

А. А. Гуревич

Пресноводные
водоросли
(определитель)

М., 1956

А. А. ГУРЕВИЧ

ПРЕСНОВОДНЫЕ ВОДОРОСЛИ

(определитель)

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»

Москва — 1966

Обь-Тазовское отделение
Учебно-методический кабинет
г. Ханты-Мансийск
4668
1321

Рецензенты: доктор биологических наук *М. М. Голлер*,
научный сотрудник Ботанического инсти-
та АН СССР *Л. А. Красноперова*.

6-10-5

191—66

От автора

Наблюдая в течение 10 лет занятия школьного кружка по изучению водорослей, автор убедился, что учащиеся очень интересуются этой группой растений. Однако автор видел и то, что наибольшую трудность в работе представляет определение водорослей. У нас имеется немало определителей водорослей, но многие из них отличаются обширностью и сложностью построения и вследствие этого мало доступны для начинающих.

Настоящая работа является попыткой создания автором на основании своего опыта более простого и доступного определителя, который преследует учебные цели. В нем дается описание 93 родов зеленых, сине-зеленых, диатомовых и других групп водорослей, широко распространенных в континентальных водоемах нашей страны. Автор не считает возможным дать определительные таблицы до видов по ряду причин. Во-первых, определение водорослей до вида требует специальной подготовки, хорошей оптики, особых методов исследования, и, во-вторых, многие роды включают слишком большое количество видов, а это повлекло бы к увеличению объема пособия и утере простоты его. Для тех лиц, которые более

углубленно интересуются изучением водорослей, в конце книги дается список рекомендуемой литературы.

Автор будет очень благодарен всем тем, кто выскажет ему свои критические замечания. Вся работа над книгой проходила под непосредственным руководством доцента кафедры ботаники Ленинградского государственного педагогического института им. А. И. Герцена Т. Н. Гордеевой, которой и принадлежит идея написания этой книги. Автор также пользовался советами и указаниями проф. М. М. Голлербаха и научного сотрудника Л. А. Рундиной-Красноперовой — сотрудников Ботанического института АН СССР.

Всем указанным лицам автор выражает искреннюю благодарность.

А. Гуревич,
учитель школы № 210 Ленинграда

ВВЕДЕНИЕ

Водоросли — очень распространенная группа растительных организмов. Они встречаются в прудах, канавах, озерах, морях и океанах; водоросли живут на крышах домов, заборах, на коре стволов деревьев, камнях, почве, на снегу, в горячих источниках, в телах простейших и кишечнополостных животных и т. д.

Хорошо известная всем тина есть не что иное, как большое скопление различных видов нитчатых водорослей, среди которых часто встречается и обычная обитательница наших пресных вод — спирогира, изучаемая в VI классе на уроках ботаники. В капле воды, взятой из канавы или пруда, в небольшом количестве пла со дна водоема можно обнаружить с помощью микроскопа огромное количество этих растений, имеющих различную окраску (зеленую, сине-зеленую, желто-зеленую и т. д.), разнообразных по форме и строению. Водорослями питаются разнообразные мелкие животные — дафнии и циклопы, а они в свою очередь служат пищей для рыб.

Такие рыбы, как уклейки, сардины, морские лещи, непосредственно питаются водорослями. Важное место занимают микроскопические водо-

росли в пищевом рационе различных водных млекопитающих, в том числе и китов.

✓ Водоросли, как и высшие растения, создают органическое вещество и, поглощая при этом углекислый газ, выделяют на свету кислород, необходимый для дыхания водных организмов.

✓ Водоросли являются неплохими «санитарами». В крупных промышленных городах фабрики и заводы спускают большое количество грязных вод в реки, протекающие в черте города, и, конечно, сильно их загрязняют. Некоторые водоросли, как и бактерии, способны питаться органическими веществами, входящими в состав этих грязных вод, и тем самым очищают их.

Из водорослей люди получают разнообразные продукты: витамины, клей, йод, бумагу, их используют как удобрения, корм для скота и т. д.

Простейшие водоросли и мельчайшие водные животные, погибая, оседают на дно водоемов и в течение многих сотен лет, уплотняясь, образуют сапропель — гниющий ил, который является сырьем для получения бензина, керосина, смол, масел и других ценных продуктов, используемых для нужд народного хозяйства.

✓ Иногда водоросли приносят и вред. Размножаясь в больших количествах, они вызывают «цветение» водоемов. Массовое развитие этих водорослей вызывает процессы гниения, в результате чего вода лишается кислорода, и это приводит к гибели рыб. Сильное развитие водорослей способствует загрязнению насосных станций и водопроводов, иногда вызывает массовое отравление скота, приходящего на водопой, и т. д.

Для того чтобы научиться бороться с вредными водорослями и лучше использовать полезные, следует очень хорошо знать эту группу растений. Ее изучают альгологи («альга» — водоросль, «логос» — наука) — специалисты по водорослям.

Различают одноклеточные, колониальные и многоклеточные водоросли. К одноклеточным относят такие водоросли, тело которых состоит из одной клетки (кlostериум, пиннулярия). Колониальными организмами называют скопления клеток или групп клеток, связанных между собой посредством ослизняющихся оболочек или плазмодесм и имеющих различную форму (пластинки, шара и т. д.). Часто в колониях имеются протоплазматические связи между отдельными клетками (вольвокс, сценедесмус, педиаструм, микроцистис и т. д.).¹ Многоклеточные (нитчатые) водоросли имеют форму неветвящихся нитей (клетки расположены в один ряд) (спирогира, мужоция) или ветвящееся нитчатое строение (кладофора, драпарнальдия).

Наконец, имеются некоторые водоросли «неклеточного» строения, тело которых представляет одну клетку крупных размеров и сложного строения, с многочисленными ядрами (ботридиум, вошерия).

Клетки водорослей, как правило, состоят из оболочки, цитоплазмы, ядра, вакуоли и хромато-

¹ В научной литературе по водорослям существует деление колониальных организмов на колонии и ценобии. Но так как взгляды ученых здесь расходятся, то во избежание усложнения этого вопроса понятие «ценобий» мы не вводим.

фора, имеющего разнообразную форму. У сине-зеленых водорослей оформленный хроматофор отсутствует; хорошо выражено различное строение хроматофора у зеленых водорослей (сетчатый у кладофоры, пластинчатый у улотрикса, спирально извитой у спирогиры, звездчатый у зигнемы и т. д.).

Окраска водорослей связана с наличием различных красящих веществ (пигментов), содержащихся в хроматофорах. Кроме зеленого хлорофилла, в клетках водорослей имеются пигменты другой окраски (синий фикоциан, красный фикоэритрин, желтые — каротин, ксантофилл, золотистый фикохризин и др.), также находящиеся в хроматофорах; только красный пигмент — гематокром находится не в хроматофоре, а растворен в запасном питательном веществе (чаще всего в масле). Внутри хроматофоров или на их поверхности содержатся пиреноиды, вокруг которых откладывается крахмал, образующийся при фотосинтезе. Наряду с фототрофным питанием у отдельных групп водорослей наблюдается иногда и миксотрофное, или смешанное, питание («миксис» — смешение, «трофе» — питание). Сюда относятся организмы, которые наряду с фотосинтезом усваивают и готовые органические вещества (некоторые золотистые, сине-зеленые водоросли и др.). Имеются водоросли, ведущие паразитический образ жизни, обитающие, например, в тканях высших растений и питающиеся за их счет.

У водорослей наблюдается вегетативное, бесполое и половое размножение. Вегетативное размножение у одноклеточных водорослей осуществ-

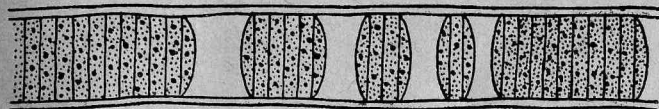


Рис. а. Образование гормогониев сине-зеленой водоросли лингбии.

ляется путем деления клеток надвое. У зеленых нитчатых водорослей вегетативное размножение происходит вследствие разрыва нитей, а увеличение их длины связано с делением и разрастанием клеток, составляющих нить. Нитчатые сине-зеленые водоросли размножаются благодаря распадению нитей на многоклеточные отрезки, получившие название гормогониев (рис. а).

Бесполое размножение осуществляется у водорослей различно. Это могут быть зооспоры — клетки, снабженные жгутиками и способные к активному передвижению, или автоспоры (апланоспоры) — неподвижные споры, не имеющие жгутиков.

Половое размножение происходит у водорослей путем слияния специальных клеток, получивших название гамет, в результате которого образуется клетка — зигота, при прорастании дающая начало новой водоросли (рис. б). У некоторых зеленых водорослей процесс полового размножения несколько необычен. У этих водорослей гаметы не образуются, а происходит слияние содержимого двух вегетативных клеток. Этот процесс получил название конъюгации и наблюдается, например, у спирогиры (рис. в). Две нити спирогиры распо-

лагаются параллельно друг другу, у двух противоположных клеток нитей одна из оболочек начинает выпячиваться, постепенно эти выпуклости удлиняются и соединяются своими концами. Перегородка, разделяющая их, растворяется, и образуется канал. Одновременно внутреннее содержимое клеток отстает от своих оболочек и за-

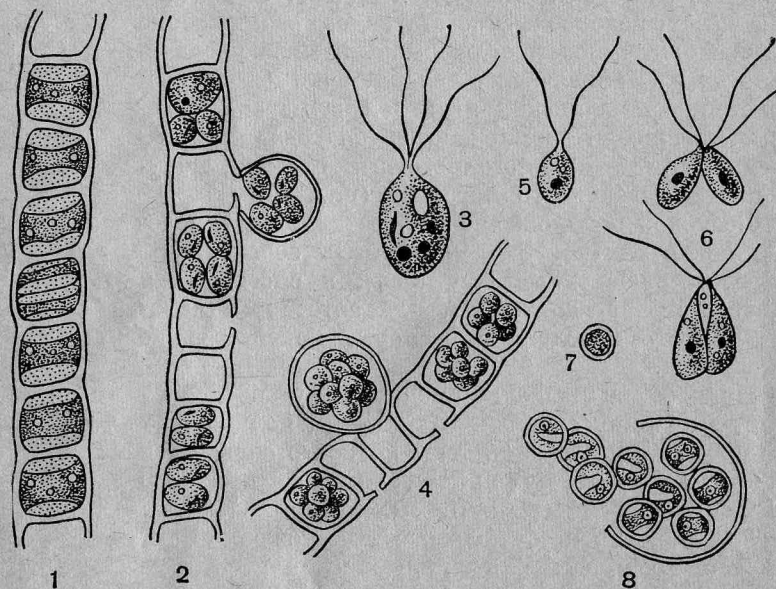


Рис. 6. Бесполое и половое размножение водорослей:

1 — нить водоросли улотрикс; 2 — образование и выход зооспор; 3 — зооспора; 4 — образование и выход гамет; 5 — гамета; 6 — слияние гамет; 7 — зигота; 8 — образование апланоспор и выход их из материнской клетки у хлореллы.

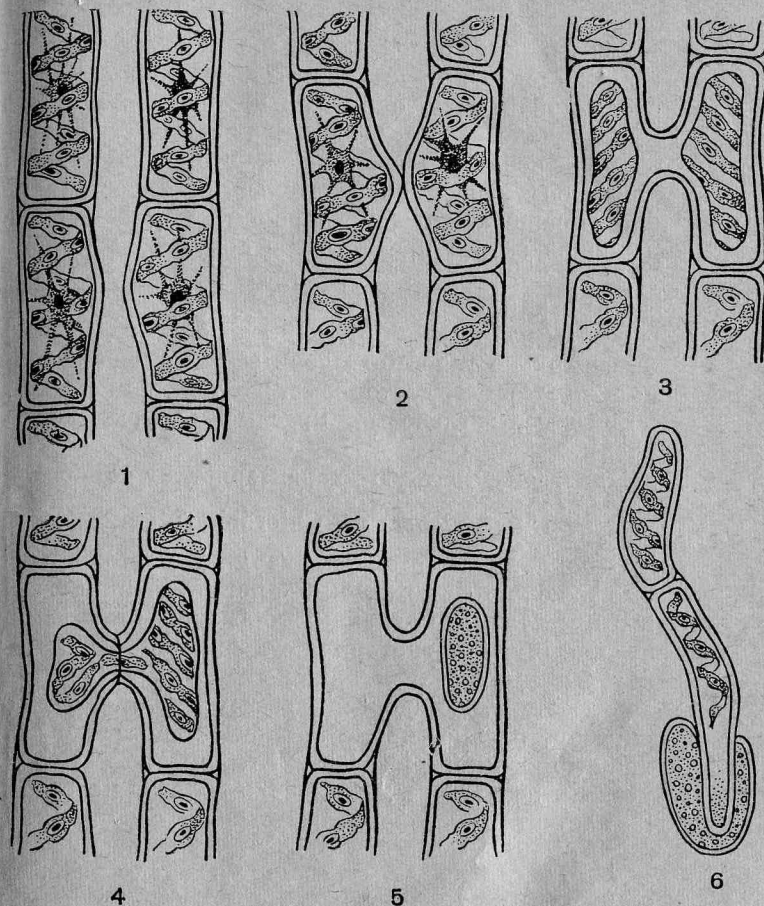


Рис. 7. Схема полового размножения спирогиры:

1 — 5 — последовательные этапы конъюгации; 6 — прорастание зиготы.

тем содержимое одной клетки перетекает в другую и сливается. Образуется зигота, она покрывается оболочкой и имеет округлую или овальную форму. Вначале зигота зеленая, а затем становится коричневатой в связи с тем, что в ней накапливаются запасные питательные вещества и она окрашивается гематоксиком. После периода покоя зигота прорастает в новую нить спирогиры.

По своим особенностям (окраске, строению, способам размножения и т. д.) водоросли делятся на несколько типов (отделов): зеленые, сине-зеленые, золотистые, диатомовые, желто-зеленые, пиррофитовые, эвгленовые, красные и бурые водоросли.

Приведем краткую характеристику типов¹.

1. Зеленые водоросли — Chlorophyta.

Одноклеточные, колониальные, многоклеточные и неклеточные формы. Многоклеточные формы представлены главным образом нитчатыми водорослями. Некоторые отличаются сложным внутренним строением, напоминающим внешне высшие растения. Водоросли имеют чисто зеленую окраску, однако, кроме зеленого хлорофилла, в хроматофорах содержатся желтые пигменты — каротин и ксантофилл. Клеточная оболочка состоит из клетчатки. Хроматофоры с пиреноидами. Раз-

¹ Мы не даем характеристику бурых водорослей, обитающих почти исключительно в морях. В опресненных и пресных водах у нас обитают представители только нескольких родов, например плеврокладия, стрелонема, литодерма.

множение осуществляется вегетативным, бесполом и половым путем. Вегетативное размножение происходит путем деления организма на части. Бесполое размножение осуществляется подвижными зооспорами со жгутиками равной величины (их обычно 2—4) или апланоспорами — неподвижными спорами. При помощи зооспор зеленые водоросли не только размножаются, но и расселяются. Половой процесс размножения разнообразен. Представителями зеленых водорослей являются хламидомонада, спирогира, хлорелла, улотрикс, кладофора, кластериум и т. д.

2. Сине-зеленые водоросли — Cyanophyta.

Одноклеточные, колониальные и нитчатые формы. Водоросли имеют сине-зеленую, желто-зеленую, оливково-зеленую и другие виды окраски. Окраска объясняется наличием у сине-зеленых водорослей четырех пигментов: зеленого хлорофилла, синего фикоциана, красного фикоэритрина и желтого каротина. У этих водорослей нет оформленного хроматофора и ядра, жгутиковые стадии и половой процесс отсутствуют. К сине-зеленым водорослям относятся: осциллятория, носток, глеотрихия, анабена и т. д.

3. Золотистые водоросли — Chrysophyta.

Одноклеточные и колониальные формы. Содержат хлорофилл и фикохризин, этим обусловлена и окраска представителей этой группы водорослей — она золотисто- или буровато-желтая. Клетки в ряде случаев голые или одетые малодифференцированной протоплазматической оболочкой,

встречаются золотистые водоросли, тело которых одето в панцирь или заключено в домик. Одни формы подвижны и передвигаются с помощью жгутиков, другие формы неподвижны в вегетативном состоянии. Размножаются делением или зооспорами. Способны образовывать цисты для перенесения неблагоприятных условий. Половой процесс встречается очень редко. Представителями этого типа водорослей являются малломонада, динобрион, хризамеба и т. д.

4. Диатомовые водоросли — Bacillariophyta.

Одноклеточные и колониальные организмы с кремневым панцирем, состоящим из двух половинок, называемых створками. Хроматофор желтого или светло-бурого цвета от наличия в нем, кроме хлорофилла, бурого пигмента диатомина. Размножение осуществляется путем деления клеток на две, у некоторых диатомовых наблюдается образование двужгутиковых зооспор. Известен половой процесс. К диатомовым водорослям относятся пиннулярия, навикула, плевросигма, гомфонема, сиредра, мелозира и др.

5. Желто-зеленые, или разножгутиковые, водоросли — Xanthophyta, или Heterocontae.

К ним относятся одноклеточные, колониальные, нитчатые и неклеточные формы. Эти водоросли содержат, кроме хлорофилла, желтые пигменты — ксантофилл и каротин; окраска их изменяется от светлой до темной желто-зеленой. Размножение происходит продольным делением клеток, зооспорами (они характеризуются наличием двух жгу-

тиков неравной величины и неодинакового строения), автоспорами. Известен половой процесс. Представитель: ботридиум.

6. Пиррофитовые водоросли — Pyrrophyta.

Одноклеточные и колониальные формы. Кроме хлорофилла, водоросли содержат пигмент пиррофилл, что придает водорослям бурую и буровато-желтую окраску. Клетки голые или покрыты панцирными оболочками. Размножаются делением, зооспорами, автоспорами. Образуют цисты. Половое размножение встречается редко. К пиррофитовым водорослям относятся: перидиниум, церациум и др.

7. Эвгленовые водоросли — Euglenophyta.

Одноклеточные подвижные формы с одним или двумя жгутиками, иногда без них; клетки голые, роль оболочки выполняет наружный слой протоплазмы, иногда клетка находится в домике. Большинство водорослей имеет зеленую окраску, иногда светло-зеленую от присутствия ксантофилла. Размножение происходит путем продольного деления, половой процесс неизвестен. Представителями эвгленовых водорослей являются эвглена и факус.

8. Красные водоросли, или багрянки, — Rhodophyta.

Они обитают главным образом в морях, лишь немногие живут в пресных водах. Это многоклеточные водоросли, окрашенные в красный цвет

(с различными оттенками). Окраска водорослей связана с наличием в них, кроме хлорофилла, и других пигментов — фикоэритрина и фикоциана.

Бесполое размножение производится апланоспорами. Половой процесс очень сложный и характеризуется наличием мужских органов — антеридиев и женских — оогониев, или карпогониев.

Представитель — батрахоспермум.

С ЧЕГО НАЧИНАТЬ ИЗУЧЕНИЕ ВОДОРосЛЕЙ

Прежде всего нужен материал для изучения. Поэтому со сбора водорослей в природе и следует начинать работу. Водоросли можно собирать в любое время года, но лучше сбор материала производить в весенние, летние и осенние месяцы. Для сбора водорослей зимой на водоеме приходится прорубать во льду лунку. Для различных групп водорослей лучшее время сбора различно.

Различают водоросли, обитающие в воде, и водоросли, живущие вне воды (на коре стволов деревьев, на почве, на влажных стенах, заборах, у водосточных труб, на снегу, на льду и т. д.).

Под фитопланктоном в науке понимают группу микроскопических растений, которые обитают в толще воды. Большинство из них имеет специальные приспособления для удержания в воде во взвешенном состоянии (выделение слизи, выросты тела, капли жира и т. д.).

Некоторые планктонные водоросли способны к активному передвижению при помощи жгутиков.

Бентосные (от слова «бентос», что означает — обитатели дна и подводных предметов) водоросли чаще всего представлены нитчатками, которыми об-

БИБЛИОТЕКА

Обь-Тазовского отделения

СибрыбНИИпроект

2. Ханты-Мансийск, ул. М. 132

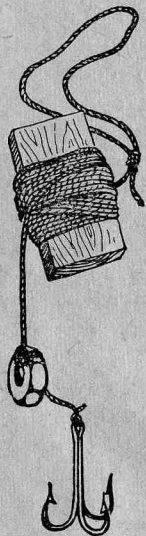


Рис. з. «Кошка» служит для извлечения из воды нитчатых водорослей.



Рис. д. Металлическая ложка с отточенным левым краем, на бамбуковой палке.

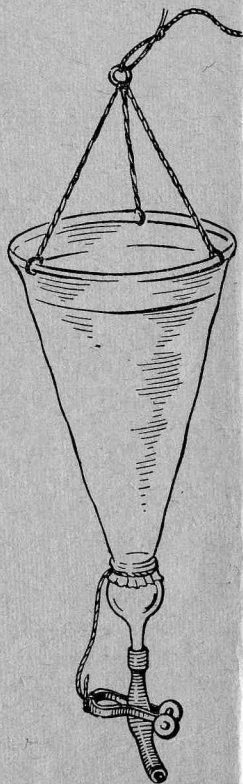


Рис. е. Планктонная сетка.

растают различные подводные предметы, и формами, обитающими на грунтах водоемов.

Обычно даже для людей, только начинающих изучение водорослей, сбор материала не вызывает больших затруднений и не требует специальных орудий лова. Тину можно вытаскивать из воды с помощью палки с набитыми на ней несколькими гвоздями или с помощью «кошки», состоящей из крупного рыболовного крючка, груза и прочной бечевки (рис. г). Пробы ила, в которых обитает много видов водорослей, можно брать с помощью металлической ложки, предварительно отточив один из ее краев (рис. д).

Для сбора планктонных водорослей используется планктонная сетка (рис. е). Она состоит из конусовидного сачка, изготовленного из специальной шелковой ткани — «мельничного газа» — или из другой тонкой и плотной ткани. Внизу к узкой части сачка прикрепляется металлическая или стеклянная воронка с резиновой трубкой и зажимом. Верхняя часть сачка для прочности пришивается к ленте из грубого материала, а последняя прикрепляется к металлическому кольцу. К сети привязывается прочная бечевка. Лов планктона производится сетью с берега или с движущейся лодки.

При ловле с берега сеть забрасывается в воду правой рукой, а бечевка, собранная кольцами, держится в левой. Затем заброшенную сеть начинают подтягивать к берегу. Надо следить, чтобы сеть при этом не касалась дна. После 8—10 таких забрасываний сеть извлекается из воды. Держа ее в вертикальном положении, дают воз-

возможность стечь воде. Затем осторожно открывают зажим и сливают пробу планктона в стеклянную баночку. При лове с лодки сеть некоторое время на определенной глубине тянется за лодкой. Затем вынутую сеть поднимают вертикально над поверхностью воды, пока вся вода не профильтруется, а

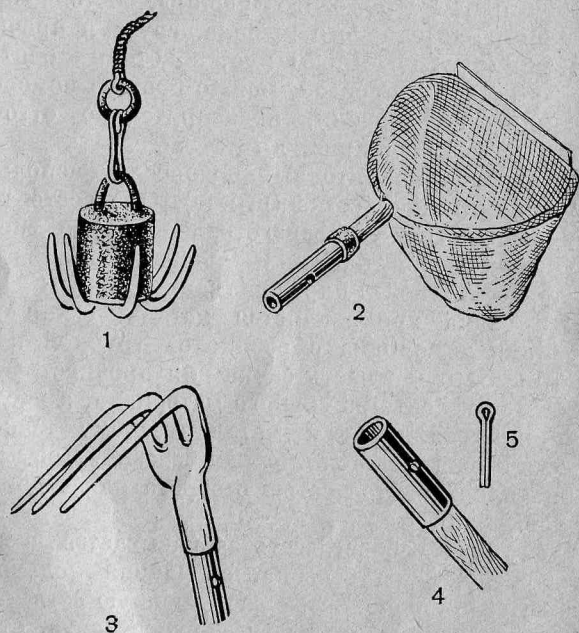


Рис. жс. Орудия для лова водорослей:

1 — груз с крючками; 2 — сачок со скребком; 3 — грабельки; 4 — устройство верхнего конца складной палки для насадки орудий лова; 5 — шпенок для закрепления орудий при насадке.

содержимое стаканчика переносят в банку для хранения планктона.

Для сбора плавающих на воде пленок, различных прикрепленных форм, растений, обитающих на глубине, можно использовать следующие орудия лова: специальные грабельки, груз (якорь), скребок с сачком и т. д.

Для удобства ношения орудий лова лучше всего изготовить складную палку, а на ее конце сделать специальную втулку из жести. Все орудия лова можно снабдить приспособлениями для насадки во втулке (рис. ж).

Для сбора водорослей, обитающих в поверхностных слоях ила, используется илосос системы Б. В. Перфильева (рис. з). Этот прибор состоит из коленчатой металлической трубки (для ее изготовления можно использовать кусок водопроводной трубы). Внутри короткого колена впаяна тонкая металлическая трубочка, а на ее наружный конец надета каучуковая трубка около 3—5 м длиной с зажимом на конце. На это колено с помощью резиновой пробки насаживается стеклянная банка, которую можно менять. На длинном колене трубки закрепляется груз. Илосос опускается в воду с помощью веревки или на шесте; при этом зажим на конце резиновой трубки закрыт. Когда прибор достигнет дна, тогда открывают зажим и полужидкий ил устремляется в отверстие длинной трубки и, вытесняя воздух из прибора, засасывается в стеклянную банку.

Можно применять усовершенствованный илосос (рис. и). У него на конце длинного диска навинчивают систему из двух подвижных дисков,

Рис. з. Илосос системы Б. В. Перфильева:

1 — длинное колено изогнутой трубки с грузом; 2 — короткое колено изогнутой трубки с впаянной в него тонкой металлической трубочкой, вставленное в пробку; 3 — стеклянная банка; 4 — кольцо; 5 — резиновая трубка.

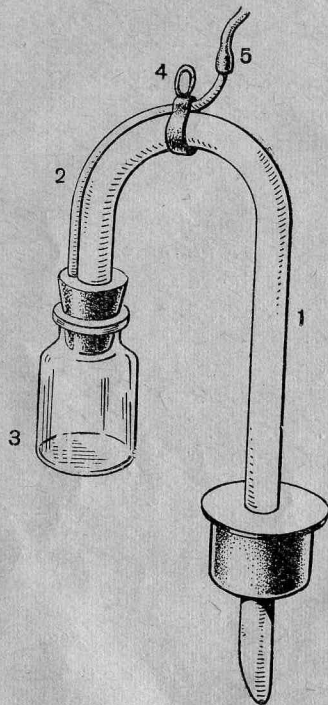
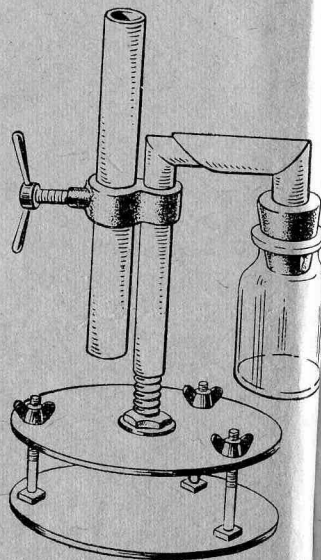


Рис. и. Более усовершенствованный илосос системы Б. В. Перфильева.



благодаря чему можно взять пробу ила из поверхностного слоя определенной толщины. Кроме того, в этом илососе короткое колено с банкой надевается на более длинное колено. Все вышеуказанные приборы можно легко изготовить в школьных мастерских.

Водоросли, обитающие на коре стволов деревьев, можно собирать, срезая острым перочинным ножом тонкие кусочки коры. Очень много различных водорослей встречается в озерах и других мелких водоемах, где растет сфагновый мох. Для их сбора берется стеклянная банка и в нее делается выжимка из сфагноума.

Собранный материал этикируется. На этикетках пишется дата и место сбора, отмечается характер водоема (чистый, загрязненный и т. д.). В банках с пробами должно быть достаточно воды и незначительное количество водорослей для лучшей их сохранности в живом состоянии. Очень хорошо сохраняется материал для дальнейших исследований в кристаллизаторах, покрытых стеклами. Многие водоросли таким образом сохраняются в лаборатории в живом состоянии довольно долго (пиннулярия, осциллятория и др.). Водоросли удобно собирать и хранить в баночках емкостью 30—50 см³, в стеклянных цилиндриках, даже в бутылочках из-под пенициллина и т. д.

Если необходимо собранный материал сохранить на продолжительный срок, его консервируют. Обычно для этого используют 40-процентный продажный формалин, разбавляя его в 10 раз. Баночки с пробами после добавки формалина взбалтывают и плотно закрывают, храня их в темном

шкафу. (Учитывая, что формалин раздражающе действует на слизистые оболочки носа и глаз, в работе с ним необходимо соблюдать осторожность.)

Некоторые водоросли можно долгое время сохранять в сухом состоянии. Например, зеленые налеты со стволов деревьев, срезанные вместе с корой, помещают в коробки с этикетками. Хороший гербарий можно сделать из нитчаток. Для этого зеленые или сине-зеленые нитчатки помещают в таз с водой, под них подводят лист белой плотной бумаги. Нити аккуратно расправляют препаровальной иглой. А затем бумагу с водорослями вынимают из воды и высушивают на воздухе.

Для сохранения этих гербарных листов от пыли и порчи сверху наклеивают целлофан или помещают их в конверты. В каждый конверт кладется один или несколько гербарных листов с водорослями одного рода. На конверте делается соответствующая надпись.

Для сбора материала вначале можно совершить экскурсию на близлежащий водоем и собрать там водоросли, а затем маршруты экскурсий можно увеличить и их задачу усложнить, беря пробы водорослей не только в воде и на дне водоемов, но и снимая налеты с коры стволов деревьев, с почвы, с заборов, стен домов. Хороший материал для изучения водорослей дают стенки долго стоящих, заросших аквариумов и зеленые налеты на цветочных горшках.

Представляется интересным изучение сезонного и годичного изменения родового состава водорослей определенного водоема. Изучение годичных

смен является вопросом научного значения, и эта работа может служить темой занятий юннатского кружка. Учитывая, что родовой и видовой состав водорослей в различных районах нашей страны изучен неравномерно и недостаточно, составление списков водорослей, обитающих в водоемах в районе расположения школы, будет представлять не только учебный, но и научный интерес.

Для изучения водорослей необходим микроскоп. Первоначально можно пользоваться микроскопом «Пионер», а для более детального изучения этих растений такими марками микроскопов, как МБ-1, МБ-4, МБИ и т. д.

Методика приготовления препаратов различна. Небольшое количество материала из пробы планктона наносится пипеткой на предметное стекло и накрывается покровным. Избыток воды удаляется фильтровальной бумагой. Микропрепарат из наземных водорослей, обитающих на коре стволов деревьев, заборах, стенках аквариумов, цветочных горшках и т. д., готовится путем соскабливания ножом или препаровальной иглой небольшого количества зеленого налета и помещения его в каплю воды на предметное стекло. Сверху кладется покровное стекло, которым зеленый налет слегка растирается. Препарат из нитчаток делается просто: на предметное стекло в каплю воды наносят препаровальной иглой несколько зеленых нитей и накрывают их покровным стеклом. Препарат готов.

Обычно в начале работы препараты из водорослей рассматриваются при малом увеличении, когда нужно выяснить, какие объекты находятся

в той или иной пробе, а затем при изучении особенностей строения какой-нибудь одной водоросли можно пользоваться уже большим увеличением. Узнать увеличение микроскопа, при котором рассматривается тот или иной объект, просто. Для этой цели необходимо умножить цифру, стоящую на объективе, на цифру, обозначенную на окуляре (эта цифра всегда со знаком \times). Например, при объективе 40 и окуляре $\times 10$, микроскоп дает увеличение в 400 раз.

Обычно рекомендуется при изучении водорослей вести их зарисовку. Рисунки помогают обращать внимание даже на мелкие детали, способствуют развитию внимания и наблюдательности, что крайне важно для дальнейшей работы по определению водорослей. В ряде случаев может помочь в работе и микрофотография. Фотографирование водорослей производится фотоаппаратом «Зенит» или фотоаппаратами других сходных с ним марок. При отсутствии фотоаппарата и рисовального аппарата для зарисовки микропрепарата можно воспользоваться приспособлением, предложенным сотрудником Астраханского государственного запovedника Ю. В. Курочкиным¹.

Главная часть приспособления — плоское медицинское «гортанное» зеркальце, продающееся в любом магазине медоборудования. Для работы необходимо иметь микроскоп с наклонной трубой (тубусом). Укрепить зеркальце на тубусе можно любым путем: с помощью кольца, зажима, резинок или просто прибинтовав ручку зеркальца к

тубусу (рис. к). Работу надо вести в затемненной комнате, сделав на окно шторку из черной материи или бумаги.

Предметное стекло с препаратом из водорослей закрепляют зажимами на предметном столике, затем в поле зрения микроскопа находят нужный объект для зарисовки. Далее наклонный тубус микроскопа с закрепленным на нем зеркальцем поворачивают вправо на 90° , направляют луч света от осветителя или лампы на зеркало микроскопа, а свет в комнате выключают. Изображение водоросли отбрасывается «гортанным» зеркальцем на лист бумаги и обводится карандашом. Качество изображения зависит только от состояния оптики микроскопа и чистоты зеркальца. Помещая бумагу на возвышение (например, подкладывая книгу), можно уменьшить размер изображения и увеличить его яркость. При работе надо позаботиться о том, чтобы луч света, идущий от его источника, прямо не попадал на лист бумаги. Для этого свет загораживают куском картона. С этим же приспособлением можно получить и микрофотографию, для чего на ручку зеркальца над

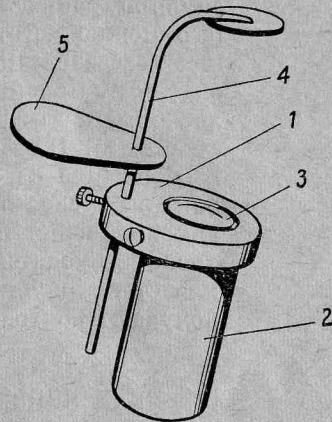


Рис. к. Приспособление для фото- съемки и зарисовки микропре- паратов (схема):

1 — металлическое или пластмассовое кольцо; 2 — тубус микроскопа; 3 — окуляр микроскопа; 4 — ручка плоского зеркаль- ца; 5 — красный фильтр.

¹ См.: «Природа», 1956, № 7, стр. 110.

окулярном закрепляется подвижной красный фильтр (его можно изготовить из бумаги или красной пластмассовой пластинки). Красный фильтр необходим на время производства съемки, когда белая бумага заменяется фотобумагой (чтобы ее не засветить). На фотобумаге получится негативное изображение на темном фоне. Ю. В. Курочкин, описывая свое приспособление, указывает, что для получения позитивных изображений печатание производится на фотохроматическую пленку или стеклянную пластинку, отпечатки с которой получают контрастным способом.

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ

Перед определением надо детально ознакомиться со строением водоросли, поэтому следует во время работы держать микроскопический препарат с водорослью в поле зрения микроскопа.

Открыв определительную таблицу, вы видите, что слева перед текстом стоят цифры (теза) или значок 0 (антитеза).

Признаки растений, указанные за цифрами, противоположны признакам растений, обозначенных под значком 0.

Далее, читая признаки растений, стоящие вначале за цифрой 1, а затем признаки, обозначенные значком 0, вы решаете, какие из них больше подходят к признакам определяемой вами водоросли.

Если признаки водоросли, которую вы определяете, совпадут с признаками за цифрой 1 или

с признаками за значком 0, то с правой стороны таблицы вы находите номер той ступени, на которую надо переходить, чтобы продолжать определение водоросли.

Поясним все это на примере.

Возьмем для определения водоросль навикулу, обитающую в пресных водоемах. Рассматривая ее в поле зрения микроскопа, мы увидим, что навикула — одноклеточная водоросль, с плотным наружным панцирем, имеет форму лодочки с концами различной формы. По средней линии створки расположен щелевидный шов.

Читаем в определительной таблице признаки за цифрой 1: «Одноклеточные, мелкие водоросли или водоросли, имеющие большие размеры, но не разделенные поперечной перегородкой ... — неклеточные водоросли».

Под знаком 0 читаем: «Колониальные или многоклеточные водоросли».

Сравнивая их с признаками навикулы, мы видим, что признаки этой водоросли больше подходят к описанию признаков за цифрой 1.

В конце описания признаков за цифрой 1 стоит номер 2, он означает ту ступень, на которую следует переходить для дальнейшего определения водоросли.

Спускаемся по определительной таблице и за цифрой 2 читаем: «Одноклеточные водоросли», а за значком 0 — «Водоросли неклеточного строения».

Здесь подходят признаки, стоящие за цифрой 2.

Далее следуем по таблице и за цифрой 3 читаем: «Подвижные одноклеточные организмы». В поле

зрения микроскопа хорошо видно, что навикула передвигается. За значком 0 обозначено: «Неподвижные одноклеточные водоросли». Нам больше подходит описание признаков за цифрой 3; номер ступени подводит нас к цифре 4.

«Клетки желтого или буроватого цвета», а под значком 0 сказано, что «клетки частично красные, редко зеленые».

Смотря в микроскоп, видим, что навикула окрасшена в буроватый цвет. Поэтому переходим на следующую ступень — 5.

За цифрой 5 мы читаем, что «на поверхности клетки имеется плотный наружный панцирь разнообразного строения», за значком 0 указано, что «на поверхности клетки никаких минеральных образований нет». (Здесь следует отметить, что оболочки диатомей, к которым относится навикула, пропитаны кремнеземом. Чтобы доказать это, каплю с диатомеями помещают на слюдяную пластинку, пластинку прокалывают над пламенем спиртовки до побеления осадка. Органические вещества сгорят, а минеральный наружный скелет останется.)

Нам больше подходят признаки за цифрой 5, а номер ступени подводит нас к цифре 7, где указано, что «панцирь состоит из окремневших чешуек...». В поле зрения микроскопа видно, что окремневших чешуек нет и «строение панциря иное», как это указано в тексте за значком 0.

Поэтому переходим к тексту за цифрой 8. В нем сказано, что «панцирь состоит из отдельных щитков». Убеждаемся, глядя в микроскоп, «что панцирь имеет другое строение».

Переходим, следуя номеру ступени, к тексту за номером 10. «Клетки, свободно сидящие в особом домике». Видим, что никакого домика у навикулы нет. Поэтому читаем текст под значком 0, который нам подходит больше, а номер ступени подводит нас к признакам под цифрой 11, а затем к признакам под цифрой 13, где сказано, что створки водоросли имеют форму лодочки, концы их заострены или тупые, закругленные, клювовидные.

Сравнивая форму водоросли, которую мы определяем, с рисунком, изображенным в тексте, убеждаемся, что эта водоросль и есть определяемая нами навикула.

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ

1. Одноклеточные мелкие водоросли или водоросли, имеющие большие размеры, но не разделенные поперечными перегородками, при этом отдельные части такой «клетки» могут быть бесцветны, разветвлены, играя роль корней, другие же зеленого цвета (неклеточные водоросли) 2
0. Колониальные или многоклеточные водоросли 45
 2. Одноклеточные водоросли . 3
 0. Водоросли неклеточного строения 44
 3. Подвижные одноклеточные водоросли 4
 - Неподвижные одноклеточные водоросли 21
 4. Клетки желтого или буроватого цвета, вследствие того, что в них, кроме хлорофилла, имеются другие красящие вещества, маскирующие его. . 5
 0. Клетки, частично красные, редко зеленые 18

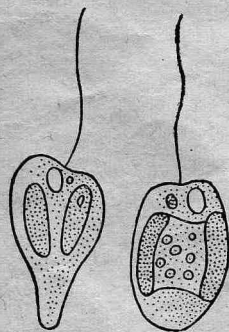


Рис. 1. Хромулина.

5. На поверхности клетки имеется плотный наружный панцирь или твердый покров в виде домика из минеральных образований разнообразного строения 7
0. На поверхности клетки никаких минеральных образований нет 6
6. Буроватые, одиночные, свободно живущие клетки овальной, шаровидной, яйцевидной или цилиндрической формы. Мелкие, имеющие один жгутик водоросли (рис. 1).

Хромулина — Chromulina

Планктонные обитатели водоемов со стоячей водой. Поселяются на нитчатых водорослях, на подводных частях высших водных растений, иногда при массовом развитии образуют на поверхности воды золотистую пленку, что связано с наличием в водоросли наряду с хлорофиллом пигмента фикохризина, дающего золотистый цвет.

Питаются фототрофно и миксотрофно. Размножаются продольным делением в подвижном состоянии. Служат пищей для представителей зоопланктона, участвуют в образовании сапропеля.

Род насчитывает до 50 видов водорослей. Пока они обнаружены в некоторых районах РСФСР, Латвийской ССР, УССР, БССР. Лучшее время сбора — ранняя весна и поздняя осень.

0. Клетки амебоидной формы, меняющие свои очертания, свободно пе-

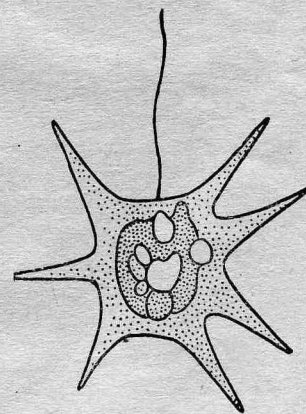


Рис. 2. Хризамеба.

редвигающиеся; размеры их мелкие, окраска буроватая (рис. 2).

Род Хризамеба — *Chrysamoeba*

Обитатели планктона рек, болот, озер, среди различных нитчатых водорослей, иногда встречаются зимой подо льдом. Питаются фототрофно и миксотрофно, размножаются путем деления. Иногда вызывают «цветение» воды, участвуют в цепи питания рыб, так как поедаются микроскопическими животными, а те в свою очередь служат пищей малькам рыб и т. д. Пока описано небольшое количество видов из водоемов РСФСР, УССР. Одни виды лучше собирать весной, многие развиваются в массовом количестве зимой.

7. Панцирь состоит из окремневших чешуек, от которых отходят длинные шипы или иглы, вытянутые к задней части тела. Клетки овальной формы, буроватой окраски, обладают одним жгутиком (рис. 3).

Род Малломонада — *Mallomonas*

Род очень характерен для планктона пресных вод с холодной чистой водой. Питание фототрофное. Клетки водоросли размножаются в подвижном состоянии путем продольного деления, после чего дочерние клетки расходятся. Малломонада имеет довольно широкое распространение — водоемы РСФСР (Харьковской, Ленинградской, Московской и других областей), Латвийской ССР, Средней Азии. Служит пищей для мельчайших животных, которыми в свою очередь питаются мальки рыб.

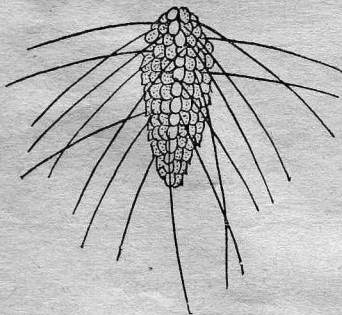


Рис. 3. Малломонада.

Показатель отсутствия в водоемах загрязнения, что имеет значение при санитарном обследовании вод. Сбор — круглый год.

0. Строение панциря иное 8
8. Панцирь состоит из отдельных щитков . 9
0. Панцирь не состоит из отдельных щитков, твердый покров имеет форму домика . . 10
9. Клетки чаще овальной формы (бывают яйцевидные или в виде шарика), с поверхности одеты целлюлозными щитками, плотно соединенными между собой. Эти щитки, или таблички, имеют на своей поверхности разнообразные скульптурные образования в виде мелкой сети. На поверхности клетки имеются две бороздки — поперечная и продольная; в бороздках помещаются жгутики (рис. 4)

Род Перидиниум — *Peridinium*

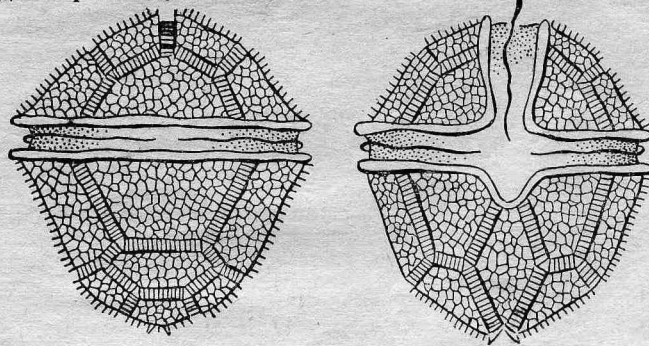


Рис. 4. Перидиниум.

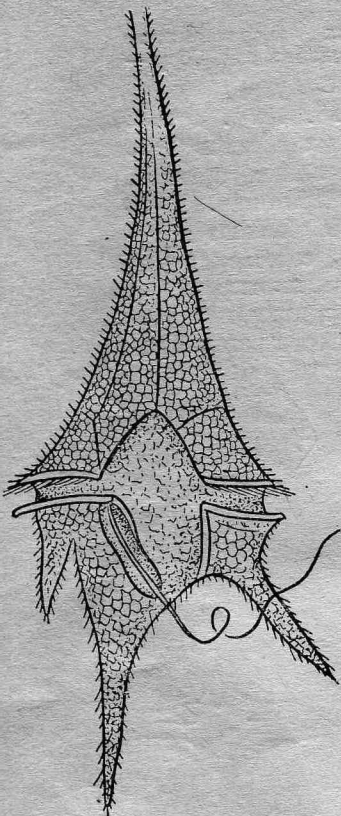


Рис. 5. Цератиум.

Обитает в толще воды озер, прудов, канав, в болотах, торфяных карьерах, много видов живет в солоноватых и морских водах. Питается фототрофно, размножается путем продольного деления клеток в подвижном состоянии. Род довольно широко распространен в СССР. Водорослями питаются мельчайшие животные, а они в свою очередь являются пищей рыб. В наших пресных водах перидиниум развивается преимущественно в холодное время, в тропиках (в морях и океанах) развивается при высокой температуре, вызывая «цветение» и ночное свечение воды. Одни виды можно собирать летом, другие — в зимнее время.

0. Клетки также покрыты щитками, но щитки имеют выросты в виде рогов. Один из них — передний — длинный, два-три других — короткие, задние. Клетки имеют на поверхности борозды и ложбинки (рис. 5).

Род Цератиум — *Ceratium*

Виды этого рода широко распространены в морях. В пресных водах пока известно всего три вида, из них наиболее распространенным является *Ceratium hirundinella*, который обитает в планктоне озер, прудов, луж, рек, ручьев. Питание фототрофное. Размножается путем деления клеток в продольном направлении. Особенно широко распространен в водоемах Евро-

пейского Севера СССР; иногда вызывает «цветение» воды; служит пищей для зоопланктона. Пресноводные виды цератиума обычно развиваются летом, к осени и зиме постепенно исчезают. Иногда могут перезимовывать и даже размножаться подо льдом.

10. Клетки, свободно сидящие в особом домике, наверху которого имеется отверстие, окаймленное кольцевым валиком («горлышко»), через которое выходит один жгутик, а при делении выполняет наружу одна из дочерних особей. Домик бурого цвета, потому что в нем содержатся соединения железа (рис. 6).

Род Трахеломонада — *Trachelomonas*

Обитатели преимущественно мелких стоячих водоемов (лужи, канавы, болота), а также ручьев и рек. Живут на дне водоемов, среди обрастаний, в планктоне. Питаются в основном фототрофно. Размножаются путем деления клеток. Род Трахеломонада широко распространен в различных областях нашей страны и богат видами (до 115). Размножаясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды, что приносит существенный ущерб рыбному хозяйству, так как мальки рыб гибнут вследствие нарушения режима водоема. Лучшее время сбора материала — весна и лето.

0. Панцирь имеет другое строение. Панцирь состоит из двух половинок (створок), одна из которых надета на другую (как крышечка на коробочку); при рассмотрении при малом уве-

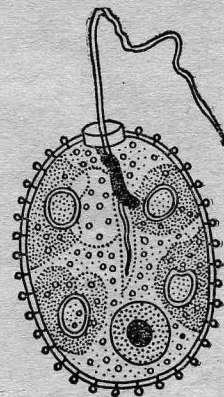


Рис. 6. Трахеломонада.

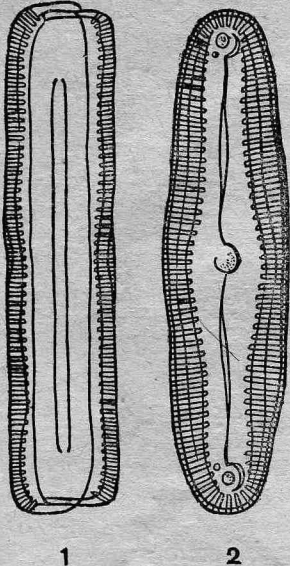


Рис. 7. Пиннулярия:
1 — вид с пояска; 2 — вид со створки.

личении эти створки незаметны и панцирь производит впечатление сплошного наружного скелета. Форма клеток обычно различна, в зависимости от того, какой стороной она к нам повернута. Различают вид со створки, когда водоросль обращена к нам донышком или крышечкой, и вид с пояска, если водоросль обращена к нам боковой стороной¹. На створке находится узкая щель, называемая швом. Через шов осуществляется общение водоросли с водой. Положение шва различно у разных водорослей 11

11. Клетки имеют правильную форму, их можно разделить по крайней мере по двум на-

правлениям на симметричные части 12

0. Плоскость симметрии одна 16

12. Клетки со створки имеют удлиненно-овальную форму, несколько расширены в средней части, с пояска они имеют форму прямоугольника. Свободно движущиеся организмы (рис. 7)

Род Пиннулярия — *Pinnularia*

¹ Водоросль можно перевернуть со створки в положение с пояска легким постукиванием препаровальной иглой по покровному стеклу.

Обитатели ила озер, рек, болот, горных ключей, встречаются на рисовых полях. Питание фототрофное, размножение путем продольного деления клеток, в результате которого каждая вновь возникшая клетка получает от материнской клетки лишь одну створку, а вторую достраивает. Род широко распространен в СССР (описано более 80 видов). Створки пиннулярии, как и других диатомовых, сохраняются в иле, и по ним ученые определяют условия жизни в древних водоемах, возраст горных пород, нефтеносные слои в земле и т. д. Лучшее время сбора — лето и ранняя осень.

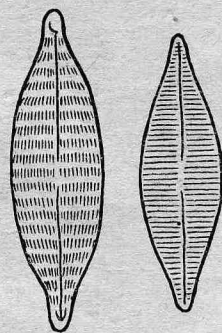


Рис. 8. Навикула.

0. Форма створки другая 13

13. Створки имеют форму лодочки, концы их заостренные или тупые, закругленные, клювовидные и т. п. (рис. 8).

Род Навикула — *Navicula*

Одни виды живут в иле пресных водоемов, другие — в почве, третьи — на влажных скалах, встречаются они и среди обрастаний. Питаются фототрофно. Размножаются путем деления клеток. Род включает до 1000 видов, повсеместно встречающихся в СССР. Входят в состав растительной пищи молоди различных рыб. Сбор материала производится от весны до осени.

0. Створки другой формы 14

14. Клетки узкие линейные или линейно-ланцетные, со створки — с заостренными концами, с пояска же — прямоугольные. По внешнему виду напоминают пиннулярию, но отлича-

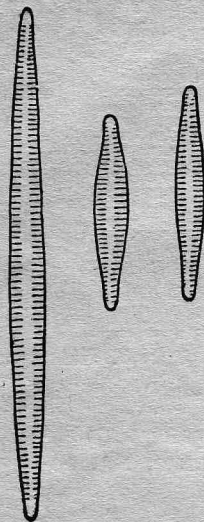


Рис. 9. Синедра.

ются от нее почти палочковидной формой (рис. 9).

Род Синедра — Synedra

Одноклеточные водоросли, часть образует пучковидно-веерообразные колонии, ведущие прикрепленный образ жизни или свободноплавающие (рис. 47). Встречаются в планктоне стоячих и медленно текущих вод, среди обрастаний на крупных водных растениях, в том числе и на зеленых водорослях. Питаются фототрофно. Размножаются делением клеток надвое. Отдельные виды довольно широко распространены в СССР. Принимают некоторое участие в цепи питания водных организмов, иногда вызывают «цветение» воды, количество клеток при этом в 1 литре более 5—6 миллионов. Время сбора синедры различно: одни виды развиваются с мая по октябрь, другие — главным образом летом, а некоторые — в холодное время года.

0. Концы створок другой формы 15
15. Створки линейные или ланцетные, прямые или S-образно изогнутые, иногда имеют форму эллипса со слабоогнутым краем. Концы клеток клиновидные (рис. 10).

Род Ницшия — Nitzschia

Этот род богат видами. Одни из них обитают в озерах и реках с пресной водой, другие — в иловатом песке, в зарослях высших водных растений, на сваях мостов. Питаются фототрофно, размножаются делением клеток на две. Довольно распространены в целом ряде областей СССР.

Служат пищей для мельчайших животных, обитающих в пресных водоемах. Одни виды этой водоросли можно собирать в июне — августе, некоторые же встречаются в зимнее и весеннее время.

0. Клетки с пояaska имеют форму клина, со створки яйцевидной, линейной или эллипсоидной формы, иногда несколько суженные посредине (рис. 11).

Род Сурирелла — Surirella

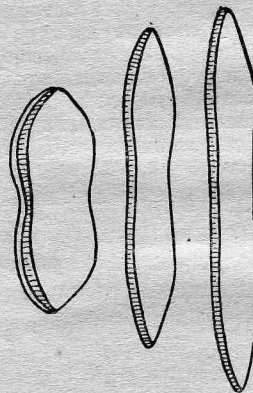


Рис. 10. Ницшия.

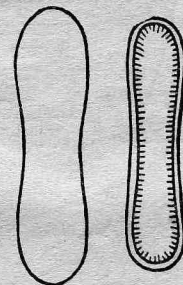


Рис. 11. Сурирелла.

Большинство видов этого рода обитает в иле на дне различных водоемов, образуя иногда на камнях бурные слизистые налеты; лишь очень редко сурирелла встречается в планктоне. Питается фототрофно, размножается делением клеток надвое. Служит пищей для водных животных. Препараты с панцирем суриреллы используют в технике для определения качества объективов микроскопов. Описано около 40 видов этой водоросли. В нашей стране она обитает на Волге, в Онежском и Ладожском озерах, в Байкале и т. д. Сбор материала можно проводить летом и осенью.

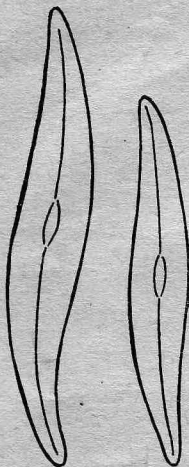


Рис. 12. Плевросигма.

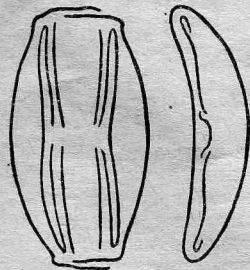


Рис. 13. Амфора:

1 — вид с пояски; 2 — вид со створки.

16. Клетки имеют S-образную форму. При большом увеличении на створках видна мелкая косая штриховка (рис. 12).

Род Плевросигма — *Pleurosigma*

Водоросли этого рода живут на дне как в континентальных солоноватых водах, так и в морях. Питается фототрофно, размножается продольным делением клетки. Довольно широко распространена в водоемах нашей страны. Скульптура створки у плевросигмы геометрически правильна и, как и у суриреллы, препараты плевросигмы употребляют для оценки оптики микроскопов. Плевросигма служит также пищей для молоди рыб. Лучшее время сбора — лето.

0. Совокупность признаков иная. 17.

- Клетки одиночные, со створки имеют полулунную форму. Шов расположен не по средней линии, а приближен к вогнутому краю. Концы клетки закругленные или иногда головчатотянутые (рис. 13).

Род Амфора — *Amphora*

Обитатели ила морских солоноватых и пресных водоемов. Некоторые виды амфоры ведут прикрепленный образ жизни. Питаются фототрофно, размножаются простым делением клеток пополам. Описаны амфоры из озер Бай-

кал, Иссык-Куль, из горячих ключей Камчатки и т. д. Эта водоросль может служить пищей для мелких животных, обитающих в зарослях высших растений. Лучшее время сбора — лето.

0. Водоросль, сходная с амфорой, но отличается от нее тем, что центральный узелок лежит близ середины створки (рис. 14).

Род Цимбелла — *Cymbella*

Водоросли этого рода живут свободно или прикрепляясь к другим предметам с помощью длинной студенистой ножки. Большинство обитает в пресных водоемах, некоторые виды в соленых. Встречаются среди обрастаний в горных водоемах, на мхах, в родниках, иногда среди планктонных организмов. Питаются фототрофно. Размножаются простым вегетативным делением клетки. Род цимбелла богат видами (около 60) и довольно широко распространен в пределах СССР — водоемы РСФСР, Таджикской ССР, Украинской ССР и т. д. Служат пищей личинкам насекомых, которые являются в свою очередь полноценным питанием для рыб. Лучшее время сбора — лето.

18. Клетки овальной, шаровидной, эллиптической или веретеновидной формы, имеют толстую оболочку, в которой (в виде тонких линий) видны поры. Содержимое клетки красного цвета, но часто, хотя бы на небольшом участке, видна зеленая окраска. Водоросль может встречаться как в под-

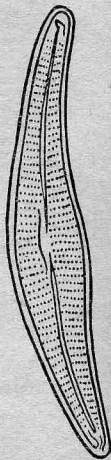


Рис. 14. Цимбелла.

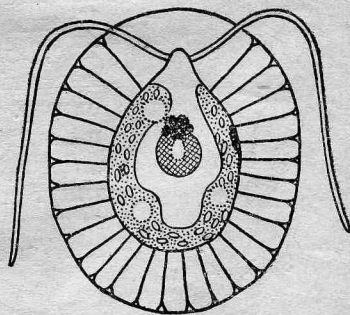


Рис. 15. Гематоккок.

вижном, так и в неподвижном состоянии (рис. 15).

Род Гематококк — Haematococcus

Встречается на камнях, парапетах набережных, где производит впечатление мазка красной краски; иногда развивается в лужах, ручьях и других мелких водоемах. Некоторые виды развиваются в полярных странах на снегу, окрашивая его в красный цвет. Питается фототрофно, размножается бесполом способом — путем продольного деления клетки на две или четыре части. Известен и половой процесс. Обитает в разных районах страны (например, в Ленинграде встречается в районе Стрельны, в парке на каменных сооружениях). При благоприятных условиях гематококк, развиваясь в огромных количествах, вызывает «цветение» воды. Водоросль хорошо живет и в лабораторных условиях, но обычно быстро зеленеет, теряя красное красящее вещество — гематоксром.

- 0. Клетки зеленые 19
- 19. Клетки зеленые, часто веретеновидные, имеющие близ переднего конца красный глазок (светочувствительный орган). Некоторые из видов способны менять форму. Передний конец клетки косо закруглен, задний — вытянут и сужен. Водоросль имеет поступательное и вращательное движение (рис. 16).

Род Эвглена — Euglena

В небольших пресных, иногда чистых или, чаще, сильно загрязненных водоемах, на сырой почве, в солоноватых водах, на рисовых по-

лях, иногда, размножаясь в огромных количествах, вызывает красное, кирпично-красное или зеленое «цветение» воды. Питается фототрофно или миксотрофно. Размножается путем продольного деления клетки. Род богат видами (более 60). Эвглены встречаются в водоемах Европейской части СССР, Западной Сибири, Крыма, Средней Азии, Эстонской и Латвийской ССР. Участвуют в самоочищении вод, служат пищей для простейших животных и личинок насекомых. Обитают внутри кишечника различных животных. Некоторые эвглены являются показателем загрязнения воды органическими веществами.

- 0. Совокупность признаков иная, клетки всегда постоянной формы 20
- 20. Клетка сплюснутая, по форме напоминает яйцевидно-заостренный лист. Подвижные водоросли с бесцветным прямым или изогнутым носиком (рис. 17).

Род Факус — Phacus

Водоросль широко распространена в мелких водоемах среди зарослей водных растений, в планктоне озер и прудов, часто вместе с эвгленой. Питается фототрофно и миксотрофно. Размножается делением клетки вдоль. Встречается в водоемах Европейской части СССР, Западной Сибири, Украины, Латвийской ССР и т. д. Иногда вызывает «цветение» воды. Известно более 40 видов факуса. Лучшее время сбора — лето.

- 0. Клетки более мелкие, овальной, грушевидной или округлой формы, подвижные, с двумя жгутиками на переднем конце (жгутики

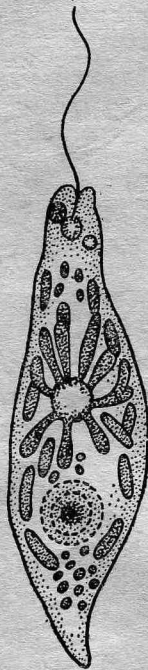


Рис. 16.
Эвглена.

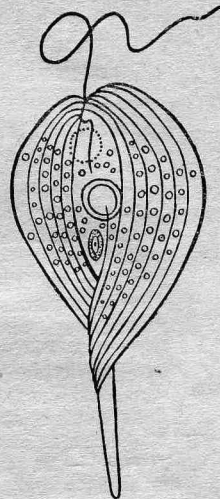


Рис. 17. Факус.

очень тонкие, чтобы обнаружить их, надо окрасить препарат 2-процентным раствором метиленовой синьки или раствором йода в йодистом калии). В передней части тела, как и у эвглены, заметен красный глазок (рис. 18).

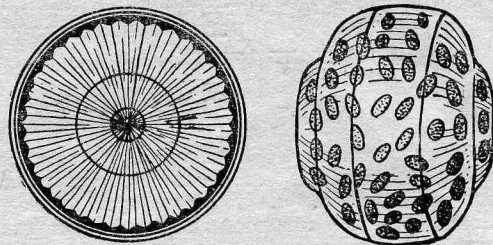
Род Хламидомонада — Chlamidomonas

Встречается в лужах, канавах, ямах, в планктоне, среди зарослей растений. Питается фототрофно, размножается делением в продольном направлении. Большинство видов — свободно плавающие организмы, некоторые из них прикрепляются к животным (например, к ракообразным). Род очень богат видами и широко распространен в водоемах РСФСР и других союзных республик. Развиваясь в больших количествах, хламидомонада вызывает «цветение» воды, приводящее к повышению содержания углекислоты и ядовитых продуктов распада в водоемах, что вызывает гибель рыб. Одни виды лучше собирать весной, другие — на протяжении весны, лета, осени. Встречаются хламидомонады даже зимой на снегу и на льду.

21. Одноклеточные неподвижные водоросли буроватой окраски 22
0. Одноклеточные неподвижные водоросли иной окраски 24
22. Клетки овальные мелкие, живут на других водных растениях (часто на водоросли кладофоре) (рис. 19).

Род Кокконеис — Cocconeis

Обычно широко распространен среди обрастаний на высших водных растениях и крупных водорослях (нитчатках), прикрепляясь к ним всей плоскостью нижней створки. Одни виды обитают преимущественно в пресных водоемах, другие — в морях и солоноватых водоемах. Питаются фототрофно, размножаются посредством деления клетки на две. Водоросль встречается в крупных и мелких озерах и реках в РСФСР, БССР и других союзных



1

2

Рис. 20. Циклотелла:

1 — вид со створки; 2 — вид с пояски.

республиках. Кокконеис служит пищей для личинок водных насекомых. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки иной формы 23
23. Клетка со створки имеет форму диска, с пояски — напоминает низкую коробочку с закругленными боками (рис. 20).

Род Циклотелла — Cyclotella

Обитает в планктоне пресных и солоноватых вод, реже встречается в морях. Некоторые виды находятся в обрастаниях подводных предметов в реках. Питается фототрофно, размножается путем деления клеток пополам. Род довольно широко распространен в пределах СССР. Виды этой водоросли встречаются в водоемах Кольского полуострова, на Камчатке, в Байкале, в реках Украины, в Ладожском озере и др. Обитая в планктоне, циклотелла может служить пищей для рыб и других водных организмов. Лучшее время сбора различных видов водоросли различно: одни из них лучше собирать летом, некоторые усиленно размножаются начиная с февраля. Встречаются и такие виды, которые присутствуют в планктоне в течение круглого года.

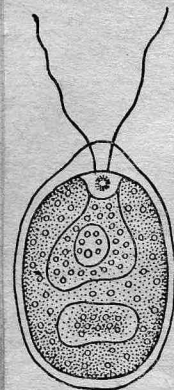


Рис. 18. Хламидомонада.

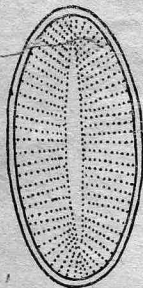


Рис. 19. Кокконеис.

0. Брюшной край клетки вогнутый, спинной — выпуклый. Водоросль обитает на других водных растениях (рис. 21).

Род Эпитемия — *Epithemia*

Клетки эпитемии обитают на нитчатых водорослях и стеблях высших водных растений, прикрепляясь к ним брюшной стороной тела. Живут в пресных водоемах, иногда встречаются в солоноватых. Местообитанием являются сфагновые болота, дно озер, прудов, ручьи, ключи. Питаются фототрофно, размножаются делением клетки пополам. Водоросль широко распространена в водоемах СССР. Эпитемия, как и другие диатомовые, составляет главнейшую пищу для мелких животных, которые живут в зарослях высших растений (личинки насекомых, моллюски и т. д.). Время сбора — лето.

Рис. 21.
Эпитемия.

24. Окраска клетки сине-зеленая 25
0. Водоросли с зеленой окраской 27
25. Клетки шаровидные, мелкие, с тонкой оболочкой, одиночные, от бледных до ярких сине-зеленых, иногда желтоватые или зеленоватые (рис. 22).

Род Синехоцистис — *Synechocystis*

Обитает в стоячих водоемах, на коре стволов, на влажных скалах, на почве, в иле. Питается фототрофно. Размножается делением клетки пополам. Водоросль встречается в водоемах РСФСР и других союзных республик. Некоторые виды принимают участие в образовании сапропеля. Лучшее время сбора — лето.

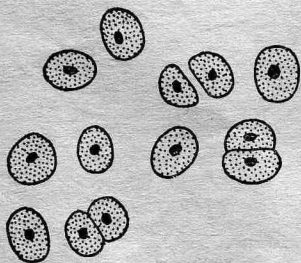


Рис. 22. Синехоцистис.

0. Форма клеток иная . 26
26. Очертания клетки от эллиптических до цилиндрических с закругленными концами. Оболочка тонкая (рис. 23).

Род Синехококкус — *Synechococcus*

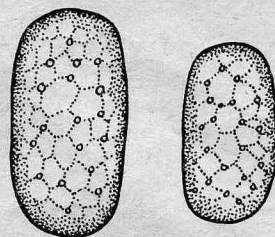


Рис. 23. Синехококкус.

Представители этого рода обитают в стоячих водах, на влажной почве, у основания старых стволов деревьев, на влажных скалах, иногда в горячих ключах, где они выдерживают температуру до 80°C. Водоросль питается фототрофно, размножается делением клеток поперек. Обитает в ряде мест Европейской части СССР, в некоторых союзных республиках. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки веретеновидные, реже цилиндрические, прямые или более или менее спирально закрученные S-образные или изогнутые (рис. 24).

Род Дактилококкопсис — *Dactylococcopsis*

Обитает в планктоне стоячих вод, рек, озер, на влажных скалах, в торфяных водоемах. Питается фототрофно, размножается делением клетки поперек. Встречается в водоемах РСФСР, УССР и других союзных республик.

27. Клетки вытянутые, ланцетные или округлые, имеют слизистую ножку, которой они прикрепляются к другим организмам или подводным предметам (рис. 25).

Род Харациум — *Characium*

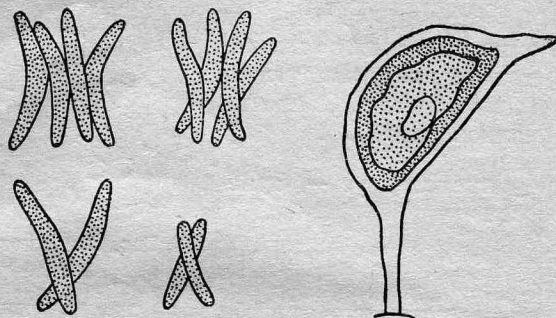


Рис. 24. Дактилококкопис. Рис. 25. Харациум.



Рис. 26.
Хлорелла.

Ведет прикрепленный образ жизни, обитая на нитчатках, на стеблях высших водных растений и на некоторых животных организмах (например, на ракообразных). Питается фототрофно, размножается зооспорами. Сведения о географическом распространении рода недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

- 0. Водоросли не имеют слизистых ножек . . . 28
- 28. Клетки имеют форму шарика 29
- 0. Форма клеток иная 31
- 29. Клетки одиночные с очень тонкой оболочкой и колоколообразным хроматофором (рис. 26).

Род Хлорелла — *Chlorella*

Эта водоросль очень широко распространена в природе, в пресной воде, на сырой почве, на коре стволов деревьев. Хлорелла обитает в теле амёб, инфузорий и др. Питается фототрофно. Размножается автоспорами — ма-

ленькими клеточками, образующимися в числе 4—8 в материнской клетке и выходящими наружу через разрыв оболочки. Сейчас хлорелла усиленно изучается учеными многих стран. Ее размножают в больших количествах и употребляют как добавочный корм скоту, домашней птице. Лучшее время сбора — весна и лето.

- 0. Форма хроматофора другая 30
- 30. Клетки одиночные, оболочка тонкая. Хроматофор чашевидный (рис. 27).

Род Хлорококк — *Chlorococcum*

Виды хлорококка широко распространены в воде, на поверхности и внутри почвы, на коре деревьев, на старых деревянных постройках, а также входят в состав лишайников. Питаются фототрофно. Размножаются вегетативно — путем деления клетки. Бесполое размножение осуществляется двужгутиковыми зооспорами, которые образуются внутри материнской клетки и выходят наружу через разрыв оболочки. Род распространен повсеместно. Служит пищей для водных животных. Лучшее время сбора — весна, лето, осень.

- 0. Клетки имеют толстые оболочки, хроматофор пластинчатый (рис. 28).

Род Плеврококк — *Pleurococcum*

Обитает на северной стороне стволов деревьев, образуя характерный изумрудно-зеленый на-

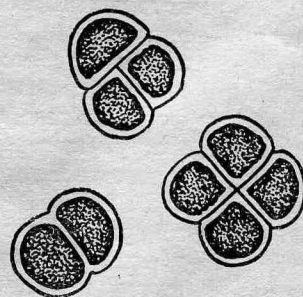


Рис. 28. Плеврококк.

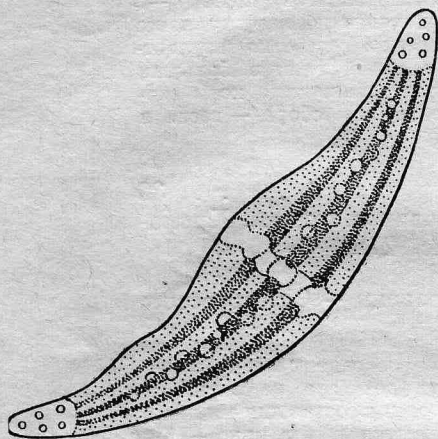


Рис. 29. Клостериум.

лет. Питается фототрофно, размножается только путем вегетативного деления клеток, часто образуя пакетики из 2—4 клеток, которые затем распадаются на отдельные клетки. Распространена повсеместно. Входит в состав лишайников. Собирать можно круглый год.

31. Клетки в большинстве случаев имеют форму полумесяца, реже веретеновидные. Оболочка клетки гладкая. В центре клетки расположено ядро. По средней линии клетка делится на две равные половинки, каждая из которых имеет форму рожка. В каждой половине находится хроматофор, имеющий форму ленты с ребрами на ее поверхности (они видны как темно-зеленые полосы). На хроматофоре лежат круглые тельца — пиреноиды, вокруг которых отлагается крахмал. Пиреноиды расположены то в один ряд, то разбросаны по всему хроматофору. На концах клетки расположены маленькие бесцветные вакуоли, в которых при большом увеличении видны мелкие движущиеся кристаллы гипса (рис. 29).

Род Клостериум — *Closterium*

Водоросль встречается в торфяных болотах, в планктоне озер, в зарослях высших водных растений, на рисовых полях, в стоячих прудах и т. д. Питается фототрофно. Размножается поперечным делением клетки; известен и половой процесс. Род богат видами и широко распространен повсеместно. Служит пищей для простейших животных, иногда вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора в природе — весна — осень.

0. Форма клетки другая 32
32. Организмы в виде округлых, часто разнообразно изрезанных пластиночек с глубокой перетяжкой по средней линии 33
0. Клетки вытянутой формы 37
33. Клетка состоит из двух полукруглых половинок, не имеющих надрезов, соединенных между собой узкой перемычкой. Оболочка клетки волнистая. В центре перемычки находится ядро. В каждой половинке клетки имеется два хроматофора в виде пластинок с несколькими пиреноидами (рис. 30).

Род Космариум — *Cosmarium*

Виды этого рода обитают в планктоне рек, прудов, озер, а также в сфагновых болотах, иногда массами встречаются в торфяных лужах. Питание фототрофное, размножение простым делением клетки на две. Кроме вегетативного размножения, наблюдается и половой процесс. Род богат видами (более 800) и широко распространен в различных районах страны. Может служить пищей для одноклеточных животных. Лучшее время сбора — весна, лето.

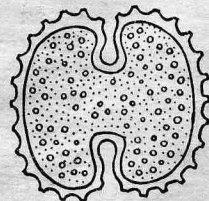


Рис. 30. Космариум.

0. Половинки клеток более или менее рассечены 34

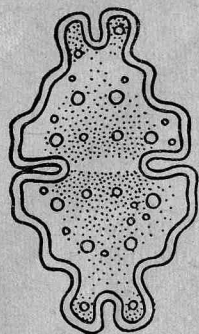


Рис. 31. Эуаструм.

34. Длина клетки несколько превосходит ее поперечник. На каждой половине клетки находятся симметричные глубокие вырезки близ вершины и несколько боковых (рис. 31).

Род Эуаструм — *Euastrum*

Обитатели сфагновых болот, луж с каменистым дном, ям с водой, зарослей высших водных растений. Питаются фототрофно, размножаются делением клетки на две. Известен и половой процесс. Род довольно богат видами и широко распространен как в Европейской, так и Азиатской части СССР. Размножаясь в больших количествах, иногда вызывает «цветение» воды, служит пищей для простейших водных организмов. Лучшее время сбора — летние месяцы.

0. Строение клетки иное . 35

35. Каждая полуклетка имеет 2—4 различной глубины надреза, последствие в свою очередь разделены на несколько лопастей. Оболочка клеток гладкая или бородавчатая. В каждой половине клетки расположено по одному хроматофору, на поверхности которого находятся разбросанные пиреноиды (рис. 32).

Род Микрастериас — *Micrasterias*

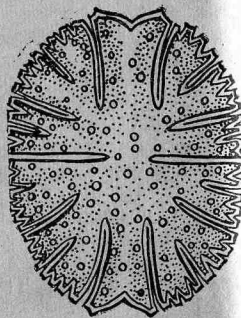


Рис. 32. Микрастериас.

Обладатель наиболее изящных и красивых по форме клеток среди водорослей. Виды встречаются главным образом в мелких сфагновых болотах, в текущих водах, иногда в прудах, в небольших озерах и озерах, в выжимках из высших водных растений. Питаются фототрофно, размножаются вегетативно — поперечным делением клетки. Половой процесс известен, но у ряда видов образование зигот ученые еще не наблюдали. В СССР пока обнаружено всего около 20 видов микрастериаса. Распространены в водоемах РСФСР, УССР, Грузинской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР, БССР, в республиках Средней Азии. Иногда микрастериас вызывает «цветение» воды. Может служить пищей мелким рачкам. Лучшее время сбора — лето.

0. Форма клетки иная 36

36. Сверху водоросль имеет трехлучевую или многоугольную форму. Сбоку она напоминает космариум¹. У одних видов оболочка клетки гладкая, а у других — она имеет на углах небольшие выросты или длинные шипы. В каждой полуклетке находится по одному хроматофору, каждый из которых имеет по одному пиреноиду (рис. 33).

Род Стаураструм — *Stauroastrum*

Обитает в сфагновых болотах и среди других более крупных водорослей, плавающих на поверхности небольших водоемов, в планктоне

¹ Для того чтобы рассмотреть клетку в разных положениях, надо постучать препаровальной иглой по покровному стеклу, тогда клетка перевернется.

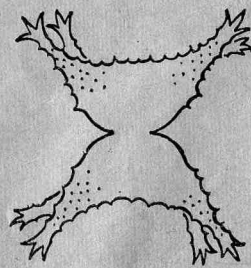


Рис. 33. Стаураструм.

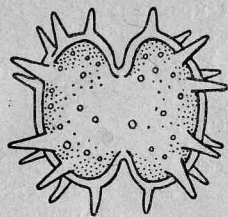


Рис. 34. Ксантидиум.

озер. Питается фототрофно, размножается поперечным делением клетки. Известен половой процесс. Сведения о географическом распространении этих водорослей недостаточны. Служит пищей микроскопическим рачкам. Лучшее время сбора — лето.

0. Половинки клетки имеют овальную, трапециевидную, шести- или восьмиугольную

форму. На углах располагаются по одному или по два шипа. Иногда шипы расположены по краям полуклеток. Хроматофоров по одному в каждой полуклетке, число пиреноидов на них различно (рис. 34).

Род Ксантидиум — Xanthidium

Широко распространен в торфяных болотах, небольших озерах, в торфяных речках и ручьях, в планктоне торфяных болот. Питается фототрофно, размножается простым делением клетки пополам; известен и половой процесс. Сведения о географическом распространении недостаточны. Водоросль входит в состав пищевого рациона ряда микроскопических рачков. Лучшее время сбора — от поздней весны до осени.

37. Клетки прямые цилиндрические, эллипсоидальные или веретеновидные. Концы их сужены или широко закруглены. Хроматофоров в клетке два, края их изрезанные, с поверхности ребристые (рис. 35).

Род Нетриум — Netrium

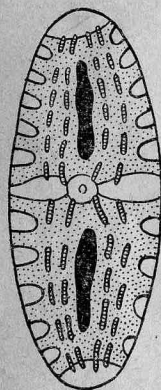


Рис. 35. Нетриум.

Встречается на сфагновых болотах, в реках, ручьях, канавах, лужах, иногда среди зарослей высших водных растений. Питается фототрофно, размножается путем деления клетки пополам. Половой процесс известен, но зиготы встречаются очень редко (пока только обнаружены у одного вида). Род небогат видами. Водоросли распространены в водоемах РСФСР, Эстонской ССР, Латвийской ССР, УССР, Грузинской ССР, БССР. Входят в состав пищи простейших животных и микроскопических ракообразных. Лучшее время сбора — лето.

0. Строение клетки иное 38

38. Форма клетки, как у нетриума. Посредине клетки часто имеется слабая перетяжка. Оболочка клетки гладкая. Хроматофор состоит из нескольких звездообразно расположенных пластинок (рис. 36).

Род Пенниум — Penium

Встречается в сфагновых болотах, в ручьях, прудах, озерах. Питается фототрофно, размножается делением клетки пополам; известен и половой процесс. Описаны водоросли из водоемов РСФСР, Латвийской ССР, Эстонской ССР, УССР, Грузинской ССР, Узбекской ССР. Сведения о значении водоросли недостаточны, есть указания, что ею питаются простейшие животные. Лучшее время сбора — лето, осень.

0. Хроматофор иной формы 39

39. Хроматофор имеет форму спирально закрученной ленты; число витков спирали у разных видов не одинаковое. Клетка имеет форму эллипса или цилиндра. Концы ее закругленные; оболочка гладкая (рис. 37).

Род Спиротения — Spirotaenia

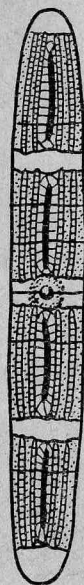


Рис. 36. Пенниум.

Обычно встречается в небольших количествах, обитает в сфагновых болотах, иногда образует слизистые колонии на влажной почве и влажных мхах. Питается фототрофно, размножается вегетативно — делением клетки; половой процесс обнаружен пока только у трех видов спиротении. Род небогат видами и в пределах СССР пока найден в водоемах РСФСР, Латвийской ССР, Эстонской ССР, УССР, Грузинской ССР. Роль водоросли в природе недостаточно изучена, есть сведения, что этой водорослью питаются рыбы. Лучшее время сбора — летние месяцы и ранняя осень.

0. Хроматофор не бывает в форме спирально закрученных лент 40

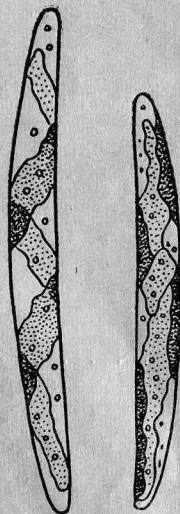


Рис. 37. Спиротения.

40. В каждой клетке по два хроматофора звездчатой формы. Форма клетки овальная (рис. 38)

Род Цилиндрокцистис —
Cylindrocystis

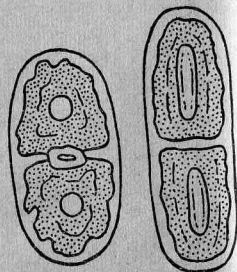


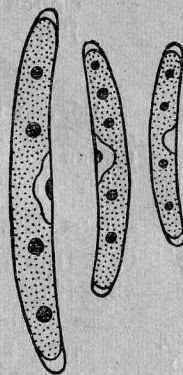
Рис. 38. Цилиндрокцистис.

Обитает в сфагновых болотах, прудах, лужах, канавах, на влажной почве. Питается фототрофно, размножается вегетативным делением клеток. Известен половой процесс — образование зигот. Водоросль встречается в СССР в различных областях Европейской части, в арктических районах, в водоемах Кавказа, Западной Сибири, Дальнего Востока. Сведения о значении недостаточны, может служить пищей для простейших и мелких ракообразных животных. Лучшее время сбора — весна, лето.

0. Хроматофор не бывает звездчатым 41

41. Клетки вытянутые, прямые или слегка согнутые, концы их тупо закруглены. Хроматофор пластинчатый с хорошо заметной вырезкой у вогнутого края (рис. 39).

Рис. 39. Ройя.



Род Ройя — Røya

Встречается в сфагновых болотах, озерах, дождевых лужах, обитает в планктоне, в лесных и болотистых прудах, иногда на лесной почве. Питается фототрофно. Размножается вегетативным делением. Известно и половое размножение (конъюгация), но зиготы в природе обнаруживаются редко. Встречается в водоемах РСФСР, Эстонской ССР, БССР, УССР. Служит пищей мельчайшим водным организмам. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки другой формы 42

42. На вершинах клетки находится по одному глубокосрединному надрезу. Посредине клетки имеется неглубокая перетяжка. Хромато-



Рис. 40.
Тетмеморус.

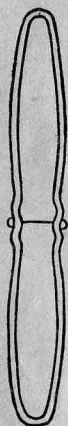


Рис. 41.
Плеуротениум.

форов по одному в каждой половине клетки. Ядро лежит в середине клетки (рис. 40).

Род Тетмеморус — Tetmemorus

Обитает в торфяных болотах и озерах, в канавах, лужах. Питается фототрофно, размножается путем деления клетки пополам; известен половой процесс. Водоросль распространена в водоемах РСФСР, СССР, Эстонской ССР, Латвийской ССР. Входит в состав пищи мельчайших животных. Лучшее время сбора — лето.

0. Признаки иные 43

43. Клетки длинные, прямые, со срединной перетяжкой. Основания полуклетки обычно вздутые, вершины клетки тупые. На хроматофорах находится по несколько пиреноидов. На вершинах клетки видны вакуоли с движущимися кристаллами гипса в них. Ядро находится в узкой срединной перетяжке (рис. 41).

Род Плеуротениум — Pleurotaenium

Встречается в сфагновых водоемах, торфяных озерах, в прудах, реках, канавах, в маленьких болотных лужах. Питается фототрофно, размножается простым делением клетки надвое. Образование зигот наблюдается редко и пока известно у очень немногих видов. Описаны плеуротениумы из водоемов Европейской части СССР, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, некоторых районов Севера. Водорослью питаются простейшие и микроскопические ракообразные животные. Лучшее время сбора — летние месяцы и ранняя осень.

0. Хроматофор в виде пластинки с цельными или зазубренными краями. Клетки прямые или слабо изогнутые, иногда почти яйцевидные (рис. 42).

Род Мезотениум — Mesotaenium

Обитает в заболоченных прудах, сфагновых болотах, на влажной почве, на скалах, на сырых местах среди мхов и других водорослей, на стенках аквариумов, на влажных стенах и т. д. Питается фототрофно, размножается делением клетки на две; известен половой процесс. Пока найдены виды мезотениума в некоторых районах РСФСР, СССР, Латвийской ССР, Литовской ССР. Водоросль служит пищей для мельчайших животных организмов. Лучшее время сбора — весна и лето.

44. Водоросль имеет форму маловетвящихся нитей, лишенных перегородок. Хроматофоры многочисленные, имеют зернистую форму. Часто нити имеют ветвистый бесцветный вырост — ризоид, которым водоросль прикрепляется к почве (рис. 43).

Род Вошерия — Vaucheria

Виды вошерии широко распространены в пресных водоемах, а также на почве, где образуют дерновинки, похожие на зеленый войлок; иногда развиваются на земле, в цветочных горшках и т. д. Питаются фототрофно. При бесполо-

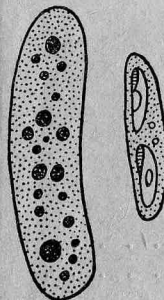


Рис. 42. Мезотениум.

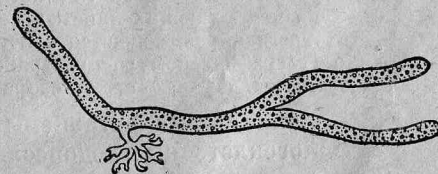


Рис. 43. Вошерия.

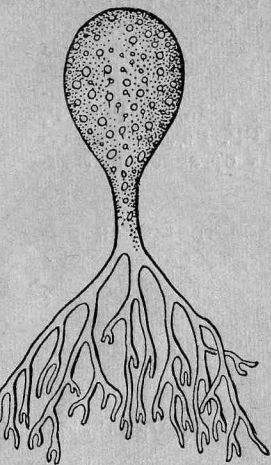


Рис. 44. Ботридий.

нистую форму. Организм достигает 3 мм в диаметре (рис. 44).

Род Ботридий — Botrydium

Встречается на сырых глинистых пашнях, огородной почве, на подсыхающих илистых берегах прудов. Питается фототрофно, размножается с помощью зооспор. Сведения о географическом распространении рода и значении недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

45. Колониальные организмы 46
 0. Многоклеточные водоросли 67
 46. Колонии крупные, макроскопические, слизистые, достигающие 20 см и более в длину. Имеют форму ветвящихся кустиков. Приизуче-

лом размножении на концах ветвей возникают зооспорангии, содержащие одну зооспору, покрытую большим количеством жгутиков, при помощи которых она передвигается. Наблюдается и половое размножение. Водоросль распространена в РСФСР, СССР и в ряде других районов страны. Значение водоросли изучено недостаточно. Лучшее время сбора — весна и лето.

0. Водоросль имеет обратногошевидную форму («груша» повернута вниз узкой своей частью); прикрепляется к почве бесцветными ветвящимися выростами — ризоидами. Водоросль содержит многочисленные хроматофоры, имеющие зер-

ний в поле зрения микроскопа видно, что в обильной слизи находятся клетки округлой или эллипсоидной формы, расположенные более густо близ поверхности слизи и более рыхло в центре ее (рис. 45).

Род Гидрурус — Hydrurus

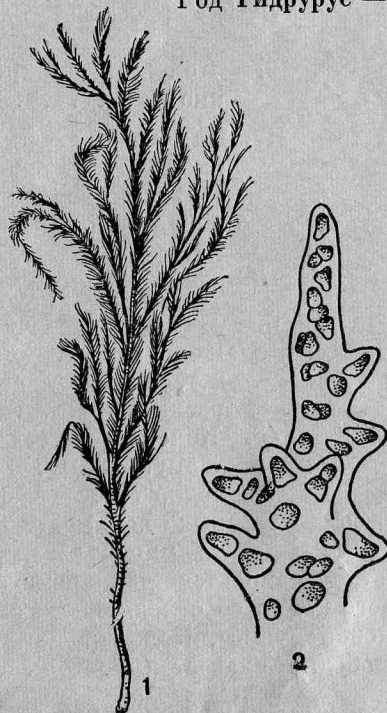


Рис. 45. Гидрурус:

1 — внешний вид; 2 — вид под микроскопом.

Обитает в больших количествах на камнях, бревнах, мхах, в холодных быстрых речках и ручьях. Питается фототрофно; размножается продольным делением клеток колонии и зооспорами. Встречается повсеместно. Имеет неприятный запах. Лучшее время сбора — лето.

0. Колонии микроскопические 47

47. На поверхности оболочки клетки имеется дополнительная оболочка из минеральных веществ, хроматофор имеет золотисто-желтую окраску . . . 48

0. Минеральных образований на поверхности клетки нет, хроматофор иной окраски 55

48. Колония имеет разветвленную форму, клетки свободно сидят в бокаловидных домиках, состоящих из минеральных веществ.

Рис. 46. Динобрион.

В клетке находится два хроматофора, от переднего конца ее отходят два жгутика неодинаковой длины. Колония прикрепляется или свободно плавает (рис. 46).

Род Динобрион — Dinobryon

Входит в состав планктона рек, встречается и в водоемах со стоячей водой, в болотах, канавах, на нитчатых во-

дорослях и на вышних водных растениях. Питается фототрофно, размножается продольным делением клетки на две, при этом одна из клеток остается в старом домике, а другая клетка образует новый. Обитая в планктоне озер, Динобрион может служить пищей для мельчайших животных. Иногда, размножаясь в большом количестве, вызывает «цветение» воды, окрашивая ее в бурый цвет; может участвовать в образовании сапропеля. Многие виды распространены повсеместно. Лучшее время сбора — ранняя весна и поздняя осень.

0. Форма клетки и характер минеральной оболочки — как у одноклеточных диатомовых водорослей 49

49. Колония состоит из палочковидных клеток, соединенных своими концами и расходящихся веерообразно (рис. 47).

Род Синедра — Synedra

Характеристика рода дана под тезой 14.

0. Форма колонии иная 50

50. Колония лентовидной формы, она состоит из прямоугольных клеток, утолщенных в своей средней части и соединенных друг с другом створками, а наблюдателю они видны с пояска (рис. 48).

Род Фрагилярия — Fragilaria

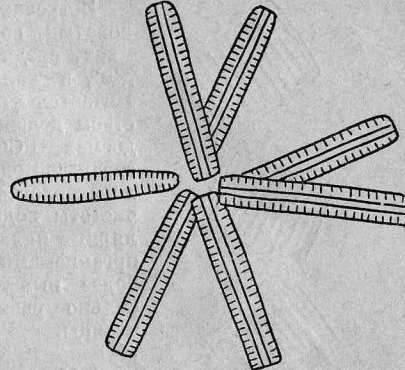


Рис. 47. Синедра.

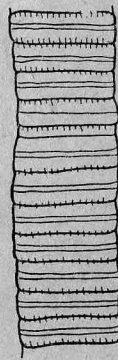


Рис. 48. Фрагилярия.

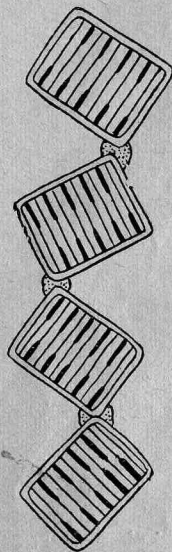


Рис. 49. Табеллярия.

Встречается в планктоне пресных и солоноватых водоемов, на влажных камнях и мхах, среди обрастаний (например, на элодее), в налетах на подводных предметах. Питается фототрофно. Размножается посредством деления клеток. Распространена в водоемах РСФСР, СССР и других районов страны. Водоросль имеет значение для биологического анализа воды как показатель чистоты воды в водоемах. Одни виды фрагилярии являются преимущественно летними организмами, дающими в этот период наиболее пышное развитие, другие особенно сильно развиваются в весенние и осенние месяцы.

- 0. Колония иной формы 51
- 51. Колония имеет зигзагообразную форму. Клетки ее прямоугольные, соединены между собой уголками и удерживаются слизью. Клетки обращены к наблюдателю со стороны пояса (рис. 49).

Род Табеллярия — *Tabellaria*

Распространена в планктоне озер и рек, в зарослях водных растений. Питается фототрофно, размножается путем деления клеток на две. Встречается в водоемах северных областей Европейской части СССР, в водоемах Сибири, СССР и т. д. Имеет значение для биологического анализа воды: при слабом развитии — показатель чистоты воды в водоемах. Одни виды развиваются в летние и осенние месяцы, другие встречаются и в зимнее время.

- 0. Форма колонии иная 52
- 52. Колония имеет форму звезды, она состоит из палочковидных клеток, концы которых не-

сколько расширены. Клетки соединены между собой узкими концами и удерживаются слизью. Клетки видны со стороны створки. Колония свободно парит в толще воды. Иногда можно встретить отдельные клетки, так как колония может распадаться (рис. 50).

Род Астерионелла — *Asterionella*

Распространена в планктоне озер, прудов, водохранилищ. Питается фототрофно, размножается посредством деления клеток на две. Астерионелла встречается в водоемах Европейской и Азиатской частей СССР. Водоросль является показателем чистоты воды в водоемах. Одни виды встречаются летом, другие — весной и осенью и даже зимой.

- 0. Колония иной формы 53
- 53. Клетки водоросли, имеющие форму коротких цилиндров, соединены слизью в нитчатые прямые колонии (рис. 51).

Род Мелозира — *Melosira*

Встречается в планктоне рек, озер, морей. Питается фототрофно, размножается продольным делением клеток. Распространена в водоемах РСФСР, СССР, Среднеазиат-

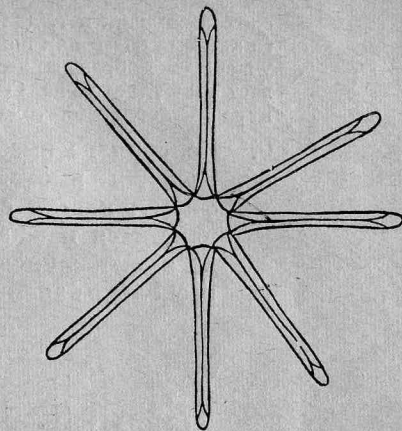


Рис. 50. Астерионелла.

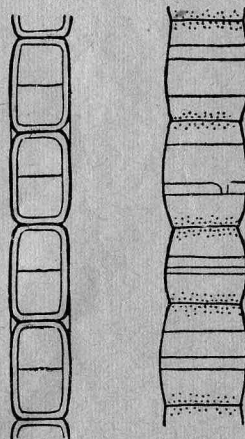


Рис. 51. Мелозира.

ских республик и т. д. Имеет значение для биологического анализа воды как показатель чистоты воды в водоемах, участвует в образовании сапропеля, а также иногда вызывает «цветение» воды. Сбор материала можно производить в различное время года.

0. Колония не имеет нитчатой формы . . . 54
 54. Колония имеет древовидно разветвленную форму; клетки соединяются слизистыми ветвящимися ножками. Со стороны пояса клетки имеют клиновидную форму, со створки же несколько напоминают форму гитары (рис. 52).

Род Гомфонема — Gomphonema

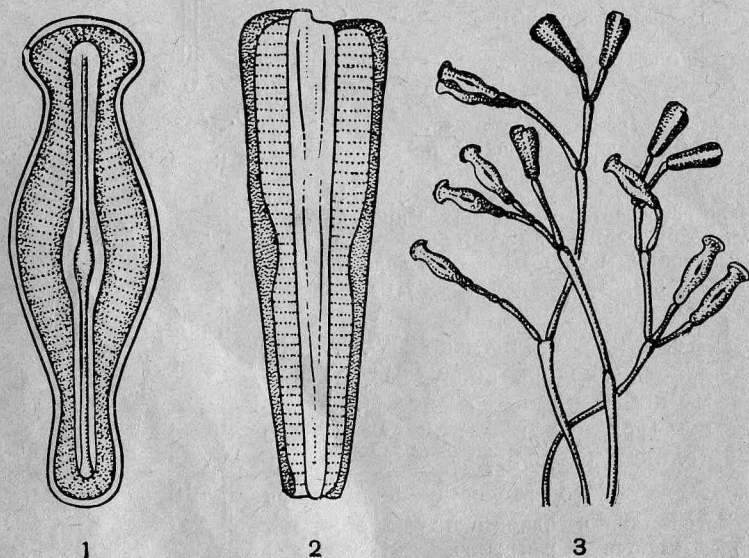


Рис. 52. Гомфонема:

1 — вид со створки; 2 — вид с пояса; 3 — общий вид колонии.

Обитает в водоемах с проточной водой, прикрепляясь к подводным предметам или к крупным водорослям и высшим водным растениям. Кроме колоннальных, встречаются гомфонемы, ведущие и одиночный прикрепленный образ жизни. Питается фототрофно, размножается делением клеток пополам. Обитает в водоемах РСФСР, УССР, Узбекской ССР, Эстонской ССР. Служит пищей для моллюсков и личинок насекомых. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки собраны в лентовидные или зигзагообразные колонии, они соединены друг с другом створками, а к наблюдателю повернуты пояском. Форма клеток таблитчатая (рис. 53).

Род Диатома — Diatoma

Обитает в планктоне рек, ручьев, прудов, болот, на различных подводных предметах, стеблях высших водных растений, на нитчатых водорослях. Питается фототрофно, размножается делением клетки на две. Род широко распространен в пределах СССР. Имеет значение для биологического анализа воды, являясь показателем чистоты воды в водоемах. Сборы одних видов можно проводить в конце лета и осенью, других — в остальные месяцы года, правда, в несколько меньшем количестве.

55. Окраска клеток сине-зеленая 56
 0. Клетки не бывают сине-зелеными 57
 56. Колония состоит из беспорядочно располо-

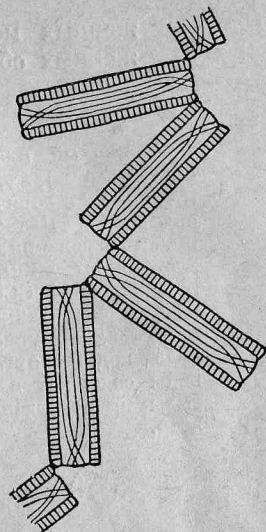


Рис. 53. Диатома.

женных мелких шаровидных клеток, окруженных общей слизью (рис. 54).

Род Микроцистис — *Microcystis*

Типичный планктонный организм. Некоторые виды обитают в морях, на влажных скалах, стенах, на почве и в почве, в горячих источниках, а также в слизи других водорослей. Питаются фототрофно, размножаются путем простого деления, при неблагоприятных условиях образуют споры. Микроцистис обитает в районе Севера Европейской части СССР, в Западной Сибири, Средней Азии, на Северном Кавказе и т. д. Размножаясь в огромных количествах, вызывает «цветение» воды, что приводит к гибели водных организмов и замору рыбы. Некоторые виды содержат ядовитые вещества (печеночный яд), что вызывает отравление людей, скота. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки колонии окружены мощным слизистым футляром. При делении каждая дочерняя клетка образует свой слизистый футляр. Таким образом, колония со-

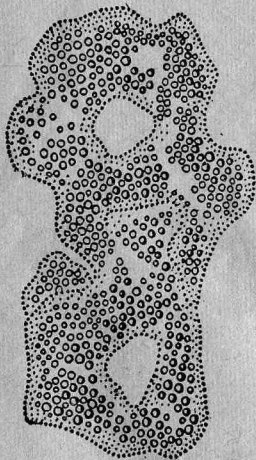


Рис. 54. Микроцистис.

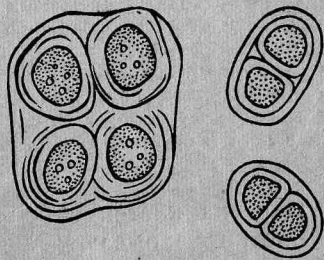


Рис. 55. Глеокапса.

стоит из многих клеток, имеющих общие и частные слизистые футляры (рис. 55).

Род Глеокапса — *Gloeocapsa*

Обитает на влажной почве, на старых заборах, на камнях, в цветочных горшках, образуя слизистые скопления. Некоторые виды обитают в планктоне пресных водоемов и в морях. Питается фототрофно, размножается простым делением. В настоящее время род насчитывает 27 видов, обитающих в Европейской части СССР, на Кавказе, Средней Азии, Сибири и т. д. Некоторые виды могут служить показателями чистоты воды в водоемах. Лучшее время сбора — весенние и осенние месяцы.

57. Колониальные подвижные водоросли . . . 58
0. Колониальные неподвижные водоросли . . . 62
58. Колония буроватой или золотисто-желтой окраски, имеет шаровидную форму. Она состоит из овальных клеток, покрытых плотной оболочкой и соединенных задними оттянутыми концами. На переднем конце каждой клетки находится два жгутика неравной длины (рис. 56).

Род Синура — *Synura*

Обитает в планктоне пресных вод, в сфагновых болотах, в зарослях выспших водных растений. Питается фототрофно, размножается продольным делением клетки в подвижном состоянии в пределах колонии. Новые колонии образуются путем распада крупных старых колоний. Размножаясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды, что приносит ущерб рыбному хозяйству. Одни виды в массовом количестве развиваются в мае, другие — осенью, даже в сентябре — октябре.

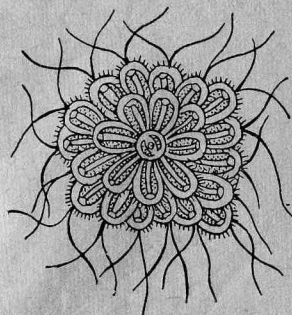


Рис. 56. Синура.

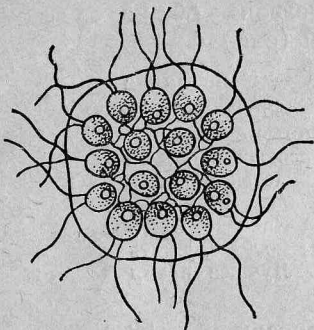


Рис. 57. Гониум.

0. Колония имеет зеленую окраску 59
59. Колония имеет форму округлой или угловатой пластинки и состоит из 16 (иногда 4) клеток. Каждая клетка имеет массивную слизистую оболочку, два одинаковых по длине жгутика и зеленый хроматофор. Клетки соединены между собой углами оболочек (рис. 57).

Род Гониум — *Gonium*

Населяет пруды и другие небольшие стоячие водоемы с богатой водной растительностью. Питается фототрофно, размножается бесполым путем. При этом колония перестает двигаться, каждая ее клетка делится многократно на 16 частей, у них образуются жгутики и таким образом внутри материнского организма появляется 16 новых маленьких колоний, которые выходят наружу и начинают вести самостоятельный образ жизни, постепенно вырастая. Вновь размножаются бесполым путем. Известен и половой процесс. Встречается в различных районах страны. Служит пищей для зоопланктона, иногда, размножаясь в большом количестве, вызывает «цветение» воды, чем наносит вред хозяйству человека (негодность воды для питья, гибель мальков рыб и т. д.). Некоторые виды являются показателями отсутствия загрязнения воды органическими веществами. Лучшее время сбора — лето.

0. Колония непластинчатая, шарообразная . 60
60. Шарообразная колония состоит из 16 (реже 32) зеленых клеток и окружена слизью. Клетки колонии расположены плотно (рис. 58).

Род Пандорина — *Pandorina*

Встречается в небольших пресных водоемах со стоячей или малопроточной водой, иногда в планктоне озер, в лужах. Питается фототрофно; бесполое размножение происходит так же, как у гониума; известно и половое размножение. Встречается в разных районах СССР. Служит пищей для простейших животных, которые в свою очередь поедаются рыбами. Иногда вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето.

0. Клетки колонии лежат более просторно . 61
61. Колония состоит из 32 (реже 64) зеленых клеток, окруженных общей слизью. От передних концов клеток отходит по 2 жгутика, благодаря движению которых передвигается вся колония. Строение клетки — как у предыдущего рода (рис. 59).

Род Эвдорина — *Eudorina*

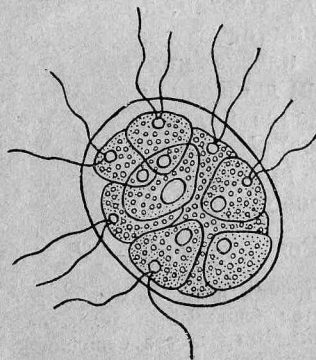


Рис. 58. Пандорина.

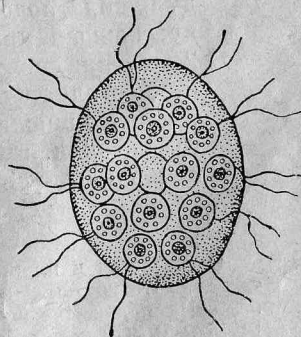


Рис. 59. Эвдорина.

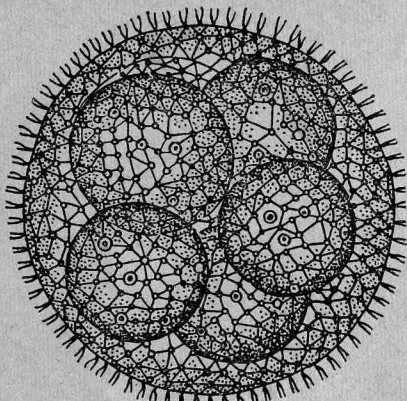


Рис. 60. Вольвокс.

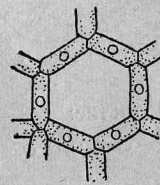
ре. Состоит она из большого количества клеток (700 до 20 000). Клетки, как и у предыдущих родов, напоминают хламидомонаду; каждая краевая клетка колонии имеет 2 жгутика, совместным движением которых и осуществляется движение колонии (поступательное и вращательное). Кроме клеток такого строения, имеются другие, которые осуществляют размножение (рис. 60).

Род Вольвокс — Volvox

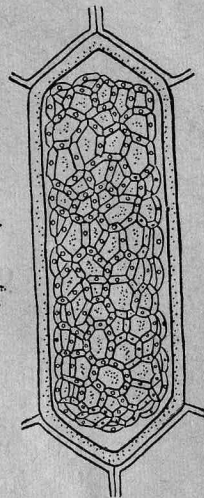
Встречается в планктоне стоячих и текущих вод. Питается фототрофно. Наблюдается сложный процесс бесполого и полового размножения. Встречается в водоемах РСФСР, УССР и ряда других районов. Идет в пищу рыбам. Развиваясь в большом количестве, вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето.

0. Водоросль более крупная, чем предыдущие, и иногда видна невооруженным глазом, так как достигает 1—2 мм в диаметре.

62. Крупная колониальная водоросль, имеющая форму замкнутого мешка и достигающая больших размеров: длина ее достигает 20 см и более. На крупных колониях хорошо видно без увеличительных приборов, что вытянутые в длину клетки соединены между собой узкими клиновидно заостренными концами и образуют ячеи. При малом увеличении микроскопа видно, что такие ячеи ограничены пятью или шестью, реже четырьмя, клетками. Полость каждой клетки занята изумрудно-зеленым хроматофором с множеством пиреноидов на нем (рис. 61).



1



2

Рис. 61. Гидродиктион:

1 — часть сетки; 2 — крупная клетка с молодой колонией внутри.

Род Гидродиктион — Hydrodictyon

Иначе эту водоросль называют «водяной сеточкой». Широко распространена в стоячих или медленно текущих водах — в прудах, лужах, заводях рек. Питается фототрофно. Размножается бесполом путем (зооспорами). Известен и половой процесс, отличающийся большой сложностью. Сведения о географическом распространении рода недостаточны. Водяная сеточка иногда вызывает сильное «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето.

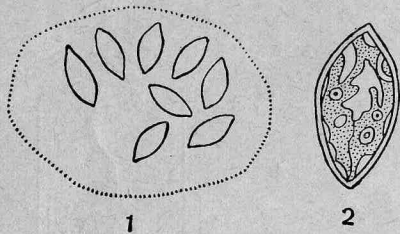


Рис. 62. Ооцистис:

1 — схема колонии; 2 — отдельная особь.

0. Водоросли микроскопические . . . 63
63. Клетки овальные, эллиптические или лимбовидные, расположены внутри растянутой оболочки материнской клетки или в слизи. Иногда встречается в виде одиночных клеток (рис. 62).

Род Ооцистис — Oocystis

Представители рода обитают в планктоне озер. Водоросль питается фототрофно, размножается автоспорами. Служит пищей для простейших животных. Лучшее время сбора — лето.

0. Колонии никогда не обволакиваются оболочкой материнской клетки 64
64. Колония имеет форму круглой пластинки, часто с выщербленным краем. Краевые клетки колонии имеют по два шиповидных выроста оболочки (рожки). Колония состоит из 4, 16, 32, 64 клеток (рис. 63).

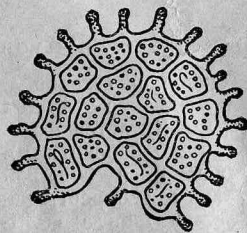


Рис. 63. Педиаструм.

Род Педиаструм — Pediastrum

Многочисленные виды живут в планктоне рек, озер, прудов, часто в зарослях водных растений. Питаются фототрофно, размножаются бесполом путем (зооспорами), наблюдается и половое размножение. Широко рас-

спространены в пределах страны. Служат пищей для представителей зоопланктона. Иногда, развиваясь в больших количествах, вызывают «цветение» воды. Лучшее время сбора — от весны до осени. Встречаются и зимой в иле водоемов.

0. Колония иной формы . . 65
65. Колония состоит из 4 (реже 8) эллипсоидных мелких клеток, расположенных в один ряд (реже в два или три ряда). На свободных концах краевых клеток, а иногда и средних находится по шиповидному выросту оболочки; у некоторых видов эти выросты отсутствуют (рис. 64).

Род Сценедесмус — Scenedesmus

Относится к числу очень распространенных растительных организмов. Обитает в планктоне прудов и озер, на стеблях высших водных растений, хорошо живет в аквариумах. Питается фототрофно. Размножается автоспорами. Род широко распространен в различных районах страны. Вызывает «цветение» воды. Служит пищей для мельчайших водных организмов. Время сбора — от весны до осени.

0. Колония другой формы . . 66
66. Колония состоит из вытянутых в длину клеток разнообразной формы: прямых, веретеновидных, игольчатых, серповидных; клетки соединены слизью в пучки (рис. 65).

Род Анкистродесмус — Ankistrodesmus

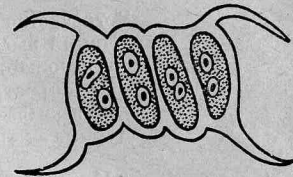


Рис. 64. Сценедесмус.

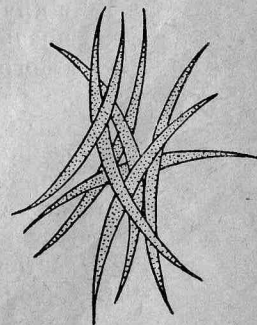


Рис. 65. Анкистродесмус.

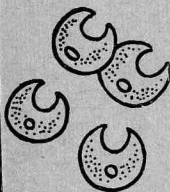


Рис. 66. Кирхнериелла.

Встречается в планктоне прудов и озер, в иле, среди обрастаний высших водных растений. Питается фототрофно, размножается автоспорами. Сведения о географическом распространении рода недостаточны. Водоросль иногда вызывает «цветение» воды, участвует в питании водных организмов. Лучшее время сбора — лето и осень.

0. Клетки всегда согнутые, серповидные или полулунные, небольших размеров, собранные в слизистые микроскопические колонии неправильной формы (рис. 66).

Род Кирхнериелла — *Kirchneriella*

Встречается в планктоне стоячих водоемов, среди высших водных растений. Питается фототрофно, размножается автоспорами. Сведений о географическом распространении рода в литературе очень мало. Обладает способностью фиксировать атмосферный азот. Входит в состав пищи зоопланктона. Лучшее время сбора — лето.

67. Нитчатые сине-зеленые водоросли, собранные в крупные колонии иногда округлой или неправильной формы 68
0. Многоклеточные водоросли другой окраски 76
68. Нити собраны в колонии, видимые невооруженным глазом, имеющие форму шара, полшария или неправильной формы с гладкой или складчатой поверхностью 69
0. Нити одиночные или образуют скопления, состоящие из нитей, расположенных пучком 71
69. Водоросль крупная, имеет форму шара, иногда колония достигает величины сливы. В густой и плотной слизи расположены отдельные цепочкообразные нити, переплетаются

между собой¹. Нити состоят из одинаковых по величине шарообразных или слегка сплюснутых клеток; некоторые клетки отличаются большими размерами и двуконтурной оболочкой, они называются гетероцистами² (рис. 67).

Род Носток — *Nostoc*

Обитает в небольших прудах на водных растениях, сырой почве, в почве, входит в состав лишайников. Питается фототрофно. Размножается с помощью гормогониев или спор. Водоросль обитает во многих районах РСФСР, УССР, в Среднеазиатских республиках, в Эстонской и Латвийской ССР и т. д. Носток используется в пищу человеком (его едят в Боливии, на Яве и в других местах на Экваторе); в Европейской части ССР и в Сибири обитает носток сливовидный, также являющийся съедобной водорослью. Носток входит в состав сапропеля. Лучшее время сбора — лето.

0. Нити в колонии расположены правильно по радиусам. Клетки их к поверхности делаются мельче и часто заканчиваются бесцветным волюсом 70

¹ Чтобы рассмотреть строение этой водоросли, следует препаровальной иглой выделить маленький кусочек и расщепить его, а затем изготовить обычным порядком временный препарат.

² Гетероцисты, или пограничные клетки. По ним происходит разрыв нити на отдельные участки.

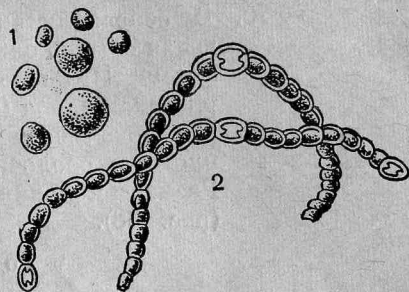


Рис. 67. Носток:

1 — колонии в натуральную величину; 2 — отдельные нити с гетероцистами.

70. В основании нити лежит гетероциста, имеющая обычно округлую или слегка угловатую форму. Над гетероцистой находится цилиндрическая спора (длина ее обычно в несколько раз превышает поперечник). Спора имеет плотную оболочку и зернистое содержимое. Размеры колонии от микроскопических до 2 см (рис. 68).

Род Глеотрихия — *Gloeotrichia*

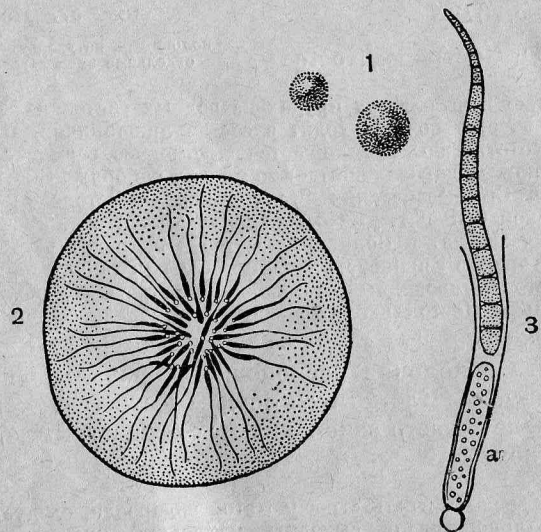


Рис. 68. Глеотрихия:

1 — внешний вид колонии; 2 — колония в разрезе; 3 — отдельная нить с молодой спорой (а).

Широко распространен в стоячих водоемах, иногда встречается в текучих и солоноватых водах, обитает на водных растениях, опавших листьях. Одни виды ведут прикрепленный образ жизни, другие обитают свободно в толще воды. Питается фототрофно. Размножается гормогониями, способна образовывать споры. Широко распространена в пределах СССР. Размножаясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — весна, лето, осень.

0. Водоросль, сходная с глеотрихией, но споры никогда не образующая. Колонии ее иногда пропитаны известью и тверды. Колонии обычно мелкие — несколько миллиметров (рис. 69).

Род Ривулярия — *Rivularia*

Виды ривулярии обитают в текучих и стоячих водах, чаще прикрепляются к водным растениям. Питаются фототрофно, размножаются гормогониями. Водоросль встречается в водоемах РСФСР, Среднеазиатских республик, в Эстонской ССР, в водоемах Кавказа. Иногда при обильном развитии вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето.

71. Нити одиночные, очень часто в клубках, состоят из шарообразных или несколько вы-

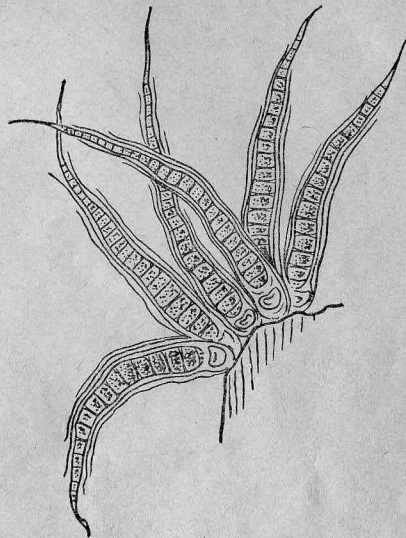


Рис. 69. Ривулярия.

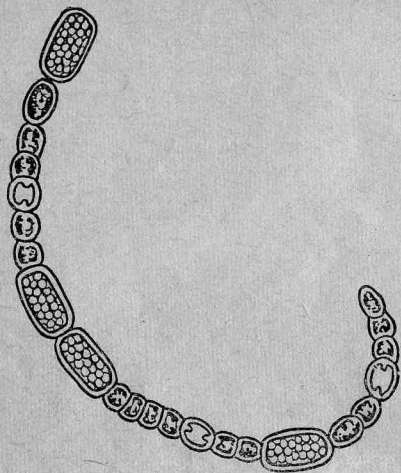


Рис. 70. Анабена.

тянутых клеток, среди которых встречаются гетероцисты и реже споры. Нити своим строением очень напоминают нити ностока. Большой частью они спирально или кольцеобразно свернуты, реже прямые (рис. 70).

Род Анабена — Anabaena

Встречается на глинистом дне водоемов, в планктоне прудов и озер, в дождевых лужах, среди обрастаний, в почвах. Питается фототрофно, размножается гормогониями. Род Анабена объединяет большое количество видов (описано 67).

Встречается в водоемах РСФСР, УССР, Эстонской ССР и других районов. Анабена вызывает «цветение» воды. Опытами установлено, что эта водоросль способна фиксировать атмосферный азот. Кроме того, известно, что некоторые виды содержат в себе ядовитые вещества и поэтому иногда вызывают гибель водоплавающей птицы. Образую скопления на поверхности воды, препятствует развитию личинок малярийного комара. Наилучшее время сбора — лето.

0. Совокупность признаков иная 72

72. Нити прямые или слабо серповидноизогнутые, соединенные в чешуевидные пучки или одиночные. В средней части нити клетки большего диаметра, короткоцилиндрические,

к концам более длинные и узкие, заканчивающиеся волосковидными бесцветными клетками (рис. 71).

Род Афанизоменон — Aphanizomenon

Обитает в планктоне стоячих, пресных водоемов — прудов и озер. Питается фототрофно, размножается гормогониями. Род широко распространен по всей территории СССР. Участвует в «цветении» воды, которое обусловлено массовым развитием водоросли. Лучшее время сбора материала — весна — осень.

0. Клетки, составляющие нить, на всем протяжении одинакового диаметра . 73

73. Водоросль имеет форму неветвящихся нитей, состоящих из одного ряда цилиндрических нитей. Оболочки клеток тонкие, с едва заметным слизистым футляром. Концы растущих молодых нитей находятся в движении, качаясь из стороны в сторону (рис. 72).

Род Осциллятория — Oscillatoria

Образует налеты на подводных предметах, на дне водоемов, часто пленки осцилляторий, плавают на поверхности воды; обитает в стоячих водах, в планктоне, на влажных стенах, на цветочных горшках в оранжереях. Питается фототрофно, размножается гормогониями. Водоросль широко распространена в различных районах страны. Часто вызывает «цветение» воды, иногда даже зимой, что приводит к гибели рыб в водоемах. Такая вода непригодна также и для технических целей. Лучшее время сбора — от весны до осени.



Рис. 71.
Афанизоменон.

Рис.
72. Ос-
цилля-
тория.

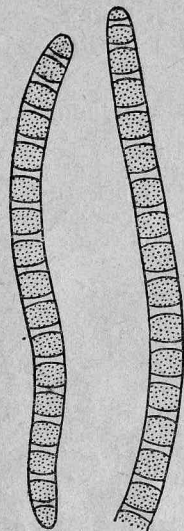


Рис. 73. Формидиум.

0. Совокупность признаков другая 74
74. Водоросль, сходная с осцилляторией, отличается от нее более нежным чехлом, который часто расплывается. Нити водоросли часто склеиваются в общую массу, образующую пленчатые дерновинки, прикрепленные к различным предметам (рис. 73)

Род Формидиум — Phormidium

Виды этого рода живут в текучих и стоячих водоемах, на влажных скалах, в горячих и минеральных источниках, на поверхности и внутри почвы, в оранжереях, на влажной земле, на стволах деревьев, на камнях, в лужах и т. д. Питаются фототрофно, размножаются с помощью гормониев. Род Формидиум богат видами (известно 67), которые распространены в разных районах СССР. Формидиум в числе других синезеленых водорослей способен фиксировать атмосферный азот. Кроме того, формидиум участвует в биологическом анализе воды: одни виды являются показателями загрязненности вод, другие — чистоты воды. Лучшее время сбора — лето и осенние месяцы.

ни виды являются показателями загрязненности вод, другие — чистоты воды. Лучшее время сбора — лето и осенние месяцы.

0. Совокупность признаков другая 75
75. Нити водоросли спирально изогнуты, клетки ее имеют такое же строение, как у осциллятории (рис. 74).

Род Спирулина — Spirulina

Встречается в тех же условиях, что и осциллятория: в болотах, в стоячих водах, в планктоне, в соленых водах, в иле озер, на влажной почве и т. п. Питается фототрофно, размножается гормониями. Обитает в водоемах различных районов СССР. Иногда, размножаясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — от весны до осени.

0. Водоросль по форме клеток и нитчатому строению сходна с осцилляторией, отличается от нее мощным слизистым футляром (рис. 75).

Род Лингбия — Lingbya

Обитает на дне и в планктоне озер, на других водорослях, в горячих источниках, в планктоне стоячих водоемов, на раковинах пресноводных моллюсков, на различных деревянных сооружениях, находящихся в воде, в бассейнах оранжерей, на поверхности почвы, в обрастаниях бетона шлюзов и т. д. Питается фототрофно. Размножается гормониями. Род богат видами и широко распространен в различных районах страны. Обычно лингбия встречается вместе с осцилляторией и формидиумом и также иногда вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето, осень.

76. Водоросль по внешнему виду напоминает высшие растения, она состоит из стебля, на котором мутловками расположены боковые ветви; прикрепляется к грунту корневидными выростами 93

0. Строение водоросли более простое 77

77. Водоросль красного цвета, вследствие того что хлорофилл замаскирован красным пигментом — гематоксиком. Клетки овальные или яйцевидные, образуют небольшие ветвящиеся нити (рис. 76).

Род Трентеполия — Trentepohlia

Обитает на коре стволов деревьев, на каменистых местах, особенно ярко видна эта водоросль на белых стволах березы. Питается фототрофно, размножается главным об-

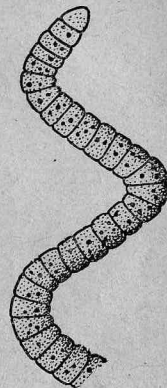


Рис. 74. Спирулина.

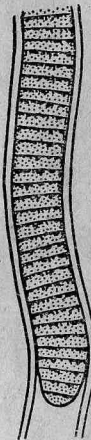


Рис. 75. Лингбия.

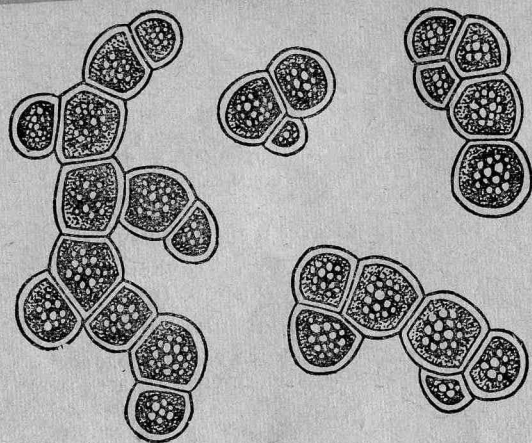


Рис. 76. Трентеполия.

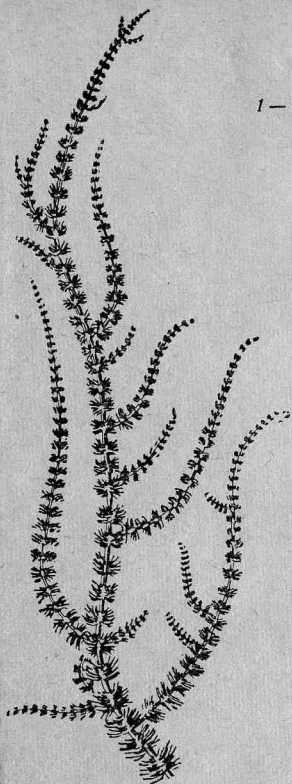
разом вегетативно, делением клеток. Известен и половой процесс. Сведения о географическом распространении рода и значении этих водорослей в природе недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

0. Окраска клеток зеленая или оливково-зеленая 78

78. Водоросль представляет слизистый сильно разветвленный кустик, состоящий из центрального осевого стволика, от которого отходят мутовками многочисленные, обильно ветвящиеся боковые ветви. Главный стволик на молодых ветвях состоит из одного ряда крупных, вытянутых в длину клеток, представляющих междоузлия. На более старых частях осевые клетки прикрыты нитевидными бесцветными клетками коры. Боковые клетки состоят из мелких каплеобразных кле-

Рис. 77. Батрахоспермум:

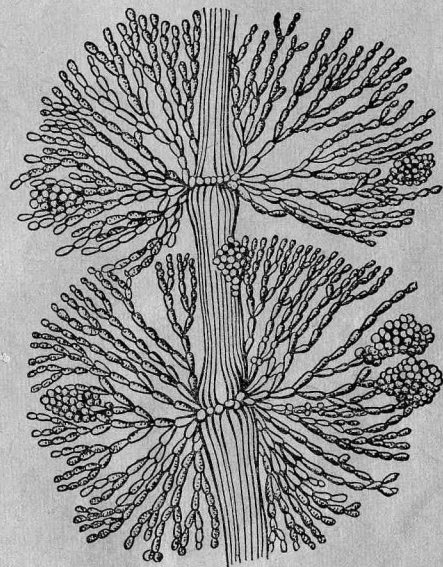
1 — естественная величина; 2 — часть водоросли при слабом увеличении.



1

ток, содержащих хроматофоры. Эти клетки называют ассимиляторами. Водоросль имеет оливково-зеленую окраску, так как, кроме хлорофилла, содержит в небольших количествах синий и красный пигмент (рис. 77).

Род Батрахоспермум — *Batrachospermum*



2

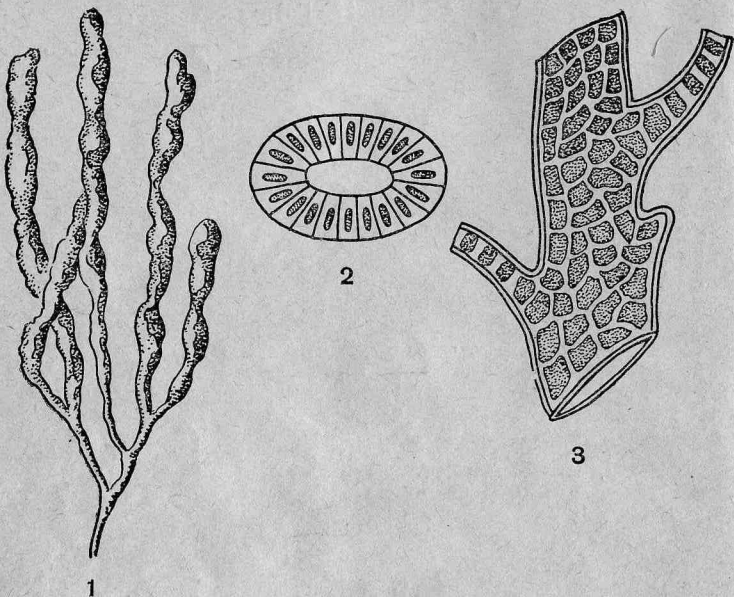


Рис. 78. Энтероморфа:

1 — внешний вид; 2 — поперечный разрез; 3 — крупно часть водоросли.

Обитает в пресных водах, в ручьях с торфяной водой. Называют иначе лягушечником, так как по внешнему виду кустики водоросли похожи на скопления лягушечьей икры. Питается фототрофно. У водоросли наблюдается бесполое размножение апланоспорами, а также известно и половое размножение. Встречается в северных водоемах страны. Сведения о роли водоросли в природе недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

0. Строение иное, окраска водоросли зеленая . 79
79. Водоросль имеет форму прямой или перетя-

нутой в нескольких местах трубки. Диаметр ее от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Клетки, составляющие стенку трубки, мелкие, угловатые с зернистыми хроматофорами, расположены в один слой (рис. 78).

Род Энтероморфа — *Entheromorpha*

Эта водоросль во взрослом состоянии несколько напоминает двенадцатиперстную кишку и называется иначе кишечницей. Она обитает в пресных и солоноватых водоемах, распространена и в морях. Питается фототрофно. Размножается вегетативно — от тела водоросли отделяются небольшие боковые веточки, которые затем разрастаются. Известен и половой процесс. Водоросль широко распространена в пределах нашей страны. Некоторые виды кишечницы характерны для сильно загрязненных мест. Лучшее время сбора — лето.

0. Строение водоросли иное 80
80. Водоросль имеет форму простой неветвящейся нити, сложенной из одного ряда клеток . 81
0. Водоросль в форме ветвистых нитей 91
81. Хроматофоры в клетках в виде спирально закрученных лент 90
0. Хроматофоры другой формы 82
82. Клетки имеют более или менее глубокую перетяжку, проходящую по средней линии . 83
0. Перетяжки по средней линии клетки нет . 84
83. Нить состоит из низкоцилиндрических клеток, на средней линии которых находится небольшая перетяжка, иногда почти незаметная. Нить окружена мощным слизистым футляром (рис. 79).

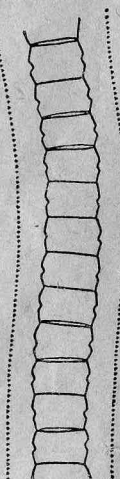


Рис. 79. Хиалотека.

Род Хиалотека — *Hyalotheca*

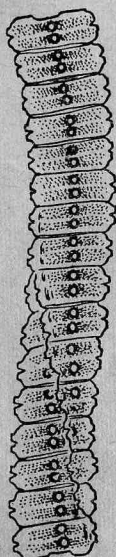


Рис. 80. Десмидиум.

Обитает по канавам среди торфяных болот. Питается фототрофно, размножается вегетативно — разрывом нити на более короткие участки; известен половой процесс (конъюгация). Сведений о географическом распространении в литературе мало. Размножаясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето и осень.

0. Нить состоит из низких клеток с более глубокой перетяжкой. Оторвавшиеся от нити клетки, повернутые к наблюдателю стороной, примыкающей к соседним клеткам, оказываются треугольными. Слизистый футляр очень тонкий или вообще отсутствует (рис. 80).

Род Десмидиум — Desmidiium

Обитает в сфагновых водоемах. Питается фототрофно. Размножается вегетативно — путем распада нити на отдельные участки; известен и половой процесс — конъюгация. Данных о географическом распространении в природе и значении очень мало. Лучшее время сбора — лето.

84. Клетки цилиндрические, иногда заметно изогнутые, соединенные в хрупкие нити, легко распадающиеся. Пиреноиды обычно расположены в два ряда, число их различно (рис. 81).

Род Гонатозигон — Gonatozygon

Обитает в планктоне и в обрастаниях озер, прудов и рек, в лужах, на сфагновых болотах, на рисовых полях, в торфяных болотах. Питается фототрофно, размножается делением клетки на две; известен и половой процесс. Виды распространены в водоемах РСФСР, УССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР, БССР, Среднеазиатских республик. Сведения о значении недостаточны. Лучшее время сбора — от весны до осени.

0. Строение клеток иное 85
85. Клетки боченковидной формы, соединены между собой плоскими основаниями. Посредине клетки имеется перетяжка (рис. 82).

Род Гимнозига — Gymnozyga

Обитает в сфагновых водоемах. Питается фототрофно, размножается вегетативным путем; известен и половой процесс — конъюгация. Сведений о географическом распространении и значении этих водорослей в природе мало. Лучшее время сбора — лето.

0. Форма клеток другая 86
86. Клетки низкоцилиндрические. В каждой из них находится по одному хроматофору, имеющему форму незамкнутого пояса. На хроматофоре находятся пиреноиды. В основании нити обычно имеется клиновидная (по большей части отрывающаяся) клетка, называемая ризоидом, которая прикрепляет водоросль к подводным предметам (рис. 83).

Род Улотрикс — Ulothrix

Обитает в быстротекущей воде, где образует изумрудно-зеленые дернинки, прикрепленные к различным предметам: сваям, камням, граниту набережных. Обычно живет на границе водной и воздушной сред, по линии уровня воды. Питается фототрофно, размножается бесполом путем (зооспорами); известен и половой процесс. Распространен в различных районах страны (особенно в водоемах Севера Европейской части СССР). Может служить пищей для некоторых рыб. Лучшее время сбора — лето.

0. Строение клеток иное 87
87. Клетки нити цилиндрические, хроматофору рассеянные, со многими пиреноидами. Отдельные клетки такой нити отличаются при-

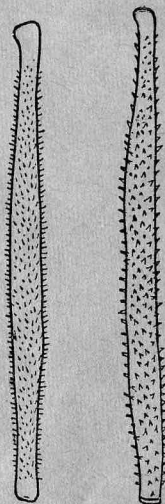


Рис. 81. Гонатозигон.

существом особых колечек из клеточной оболочки, называемых колпачками. Каждый колпачок возникает во время деления клетки. Наличие колпачков отличает эту водоросль от других зеленых нитчаток (рис. 84).

Род Эдогонийум — Oedogonium

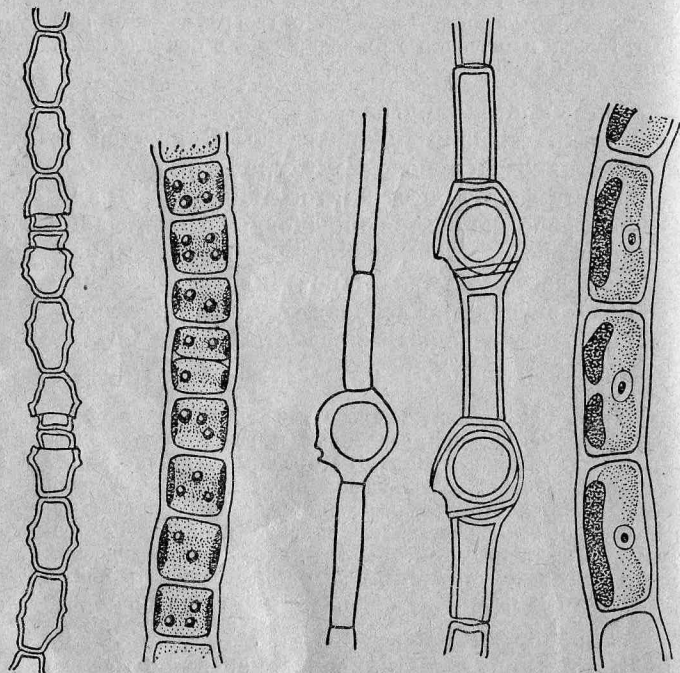


Рис. 82. Гимнозига.

Рис. 83. Улотрикс.

Рис. 84. Эдогонийум.

Рис. 85. Гормидиум.

Обитает в стоячих и текущих пресных водах, в зарослях прибрежной водной растительности. Питается фототрофно, размножается бесполом путем (зооспорами); имеется и половое размножение. Род богат видами. В СССР найдено более 100 видов эдогонийума в водоемах РСФСР, УССР, Латвийской ССР и других районов. Сведений в литературе о значении водоросли мало. Лучшее время сбора — от весны до осени.

0. Строение клетки иное 88
88. Клетки удлинненно-цилиндрические. Хроматофор в клетке один, пластинчатой формы, прижатый к одной из ее стенок (рис. 85).

Род Гормидиум — Hormidium

Встречается в стоячих водоемах, часто обитает в аквариумах. Питается фототрофно, размножается с помощью акинет (распадения нитей водорослей на отдельные клетки), иногда размножается и с помощью зооспор. Сведения о географическом распространении рода недостаточны. Развиваясь в больших количествах, вызывает «цветение» воды. Лучшее время сбора — лето, осень.

0. Совокупность признаков иная 89
89. Клетки цилиндрической формы. Хроматофоров в клетке два, имеющих звездчатую форму. Расположены они на противоположных концах клетки. В средней части клетки находится протоплазмальный мостик, заключающий ядро (рис. 86).

Род Зигнема — Zygnema

Обитает в стоячих и проточных водоемах, в прудах, заводях рек, болотах, на влажной почве. Питается фототрофно, размножается вегетативно — путем разрыва нитей на отдельные участки. Половой процесс — конъюгация

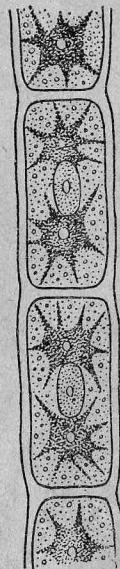


Рис. 86. Зигнема

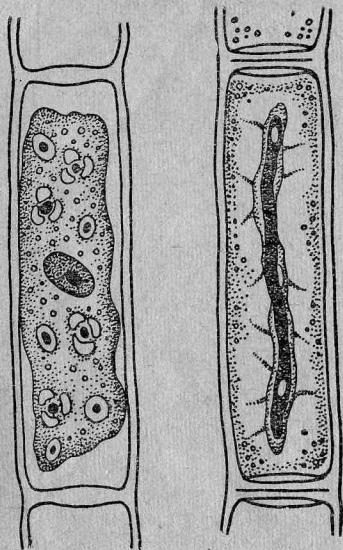


Рис. 87. Мужоция:

1 — хроматофор виден с поверхности
2 — хроматофор виден сбоку.

Довольно широко распространенный род водорослей. Иногда, развиваясь в больших количествах, зигнема наносит вред рыбному хозяйству. Некоторые виды зигнемы могут служить пищей для личинок водных насекомых. Лучшее время сбора — летние и осенние месяцы.

0. Клетки длинно-цилиндрические, содержат по одному пластинчатому хроматофору, который при слабом освещении расположен к наблюдателю своей плоскостью. При ярком освещении хроматофор поворачивается ребром и располагается по средней линии. В таком положении часто видно ядро, прижатое к хроматофору (рис. 87).

Род Мужоция — Mougeotia

Обитает в реках, ручьях, ямах, прудах, в планктоне озер, среди зарослей высших водных растений, в торфяных водоемах, в канавах, часто ведет прикрепленный образ жизни. Питается фототрофно, размножается вегетативно — путем деления нитей на части; известно и половое размножение — конъюгация. Род богат видами и широко распространен в пределах нашей страны. Служит кормом для рыб. Лучшее время сбора — лето и осень.

90. Клетки содержат 2—3 хроматофора с многочисленными пиреноидами (рис. 88).

Род Геникулярия — Genicularia

Обитает в планктоне и обрастаниях озер, в сфагновых болотах. Питается фототрофно, размножается вегетативно — путем деления нитей на участки; половое размножение — конъюгация. Встречается в водоемах РСФСР, УССР, Казахской ССР, Эстонской ССР, Латвийской ССР. Сведения о значении недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

0. Нити изумрудно-зеленого цвета с тонким слизистым футляром. Цилиндрические клетки содержат от одного до нескольких лентовидных, спирально закрученных хроматофоров с пиреноидами по средней их линии (рис. 89).

Род Спирогира — Spirogyra

Обитает в канавах, прудах, по берегам озер, в болотах и других стоячих водоемах, в обрастаниях, иногда образует на поверхности воды большие скопления. Питается фототрофно, размножается вегетативно — делением нити на части. Также известно и половое размножение — конъюгация. Род содержит много видов (более 230) и широко распространен в различных районах нашей страны. Служит пищей водоплавающей птице. Спирогиру можно собирать с конца весны до глубокой осени.

91. Обильно ветвящаяся водоросль. Ветви отходят от верхушки нижележащей клетки. Клетки однородные, цилиндрические, крупные, с одним темно-зеленым хроматофором, на поверхности которого находится множество пиреноидов; оболочка клетки массивная, слоистая (рис. 90).

Род Кладофора — Cladophora

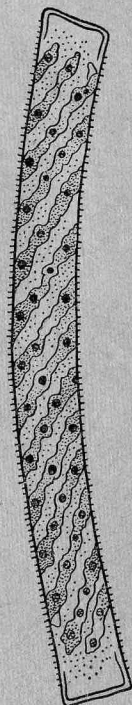


Рис. 88 Геникулярия.



Рис. 89.
Спирогира.

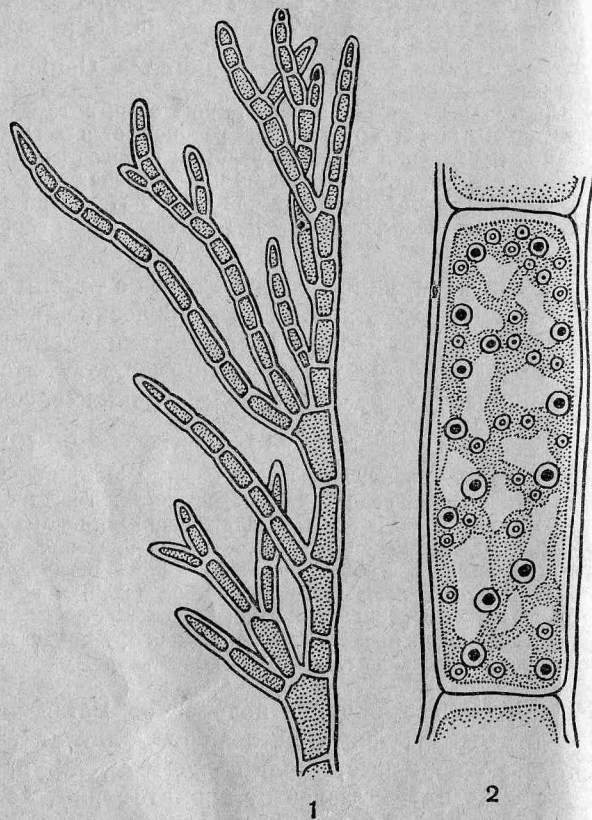


Рис. 90. Кладофора:

1 — веточка при слабом увеличении; 2 — отдельная клетка.

Обитает в озерах, прудах, где образует большие ватообразные массы, встречается в текущих водах. Одни виды ведут прикрепленный образ жизни, другие — свободно плавают на поверхности воды. Питается фототрофно, размножение известно бесполое (зооспорами) и половое. Широко распространена в водоемах различных районов страны. Развиваясь в больших количествах в прудах, используемых для разведения рыб, приносит вред, так как молодь рыб запутывается в густых нитях водоросли и погибает. Служит пищей для некоторых рыб. Лучшее время сбора — с конца весны до поздней осени.

0. Клетки различные по размерам и строению . . 92

92. Водоросль имеет как бы ствол, состоящий из более крупных клеток с маленькими хроматофорами в средней части клетки. От него отходят, преимущественно в одну сторону, немногочисленные ветви, концы которых, делаясь тоньше, превращаются в тонкую бесцветную нить. Клетки боковых ветвей имеют крупные хроматофоры, занимающие почти всю полость клетки. Водоросль прикрепляется к подводным предметам бесцветным ризоидом. Таким образом, у водоросли имеется

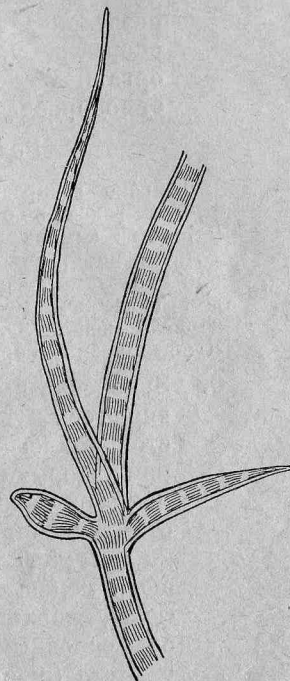


Рис. 91. Стигеоклониум.

теньше, превращаются в тонкую бесцветную нить. Клетки боковых ветвей имеют крупные хроматофоры, занимающие почти всю полость клетки. Водоросль прикрепляется к подводным предметам бесцветным ризоидом. Таким образом, у водоросли имеется

разделение функций — стволик играет роль опоры, ветви создают в процессе фотосинтеза органические вещества, а ризоид прикрепляет водоросль к подводным предметам (рис. 91).

Род Стигеоклониум — *Stigeoclonium*

Широко распространен в загрязненных водоемах, в ручьях, реках, в обрастаниях различных подводных предметов (на камнях, водных растениях и т. д.). Питается фототрофно, размножается бесполом путем (зооспорами или акинетами); известен и половой процесс. Сведения о географическом распространении рода недостаточны. Водоросль может служить пищей для водных организмов. Лучшее время сбора — лето.

0. Водоросль имеет форму красивого густо ветвящегося кустика. У нее имеется стволик, состоящий из крупных клеток, по средней линии которых располагается хроматофор с бахромчато изрезанными краями. От стволика отходят обильно ветвящиеся боковые веточки, клетки которых к концам делаются тоньше и меньше. Клетки ветвей имеют хроматофоры, заполняющие всю их полость и являющиеся основными создателями органических веществ (рис. 92).

Род Драпарнальдия — *Draparnaldia*

Растет в холодных быстро текущих водоемах с чистой водой, на песчаном или каменистом дне, ведет прикрепленный образ жизни. Питается фототрофно, размножается бесполом путем (зооспорами); известен половой процесс. Сведения о географическом распространении недостаточны. Известно, например, что драпарнальдия широко распространена в озере Байкал. Виды драпарнальдии являются показателями практически чистой воды в крупных водоемах. Лучшее время сбора — лето.

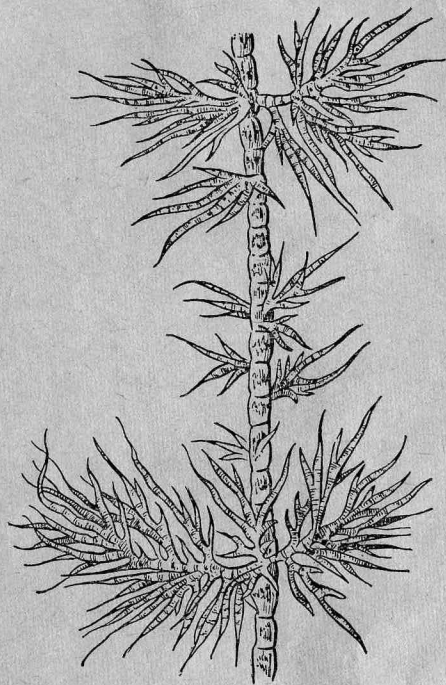


Рис. 92. Драпарнальдия.

93. Водоросль имеет сложное анатомическое строение. Центр «стебелька» занят крупными осевыми клетками, тянущимися от узла до узла. С поверхности осевые клетки прикрыты вытянутыми в длину клетками коры,

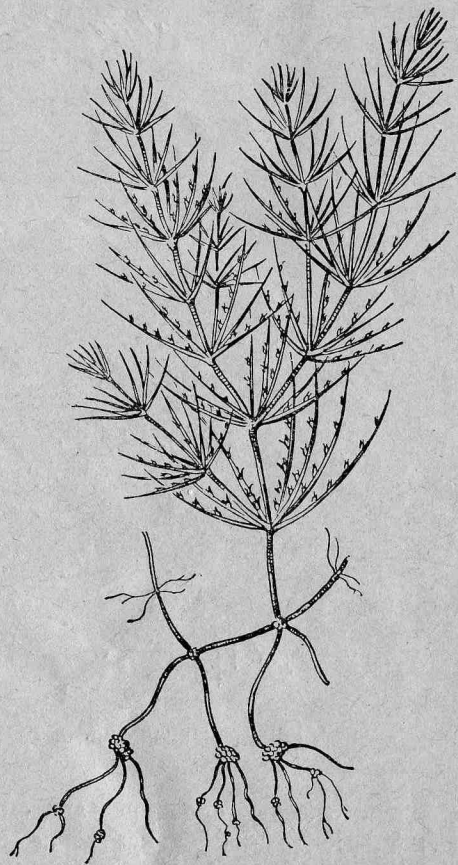


Рис. 93. Хара.

богатыми хроматофорами. От узла отходят боковые ветви, имеющие такое же строение. В узлах на ветвях находятся мутовки «листьев» — вытянутых в длину и заостренных близ вершины в бесцветный кончик. Клетки коры и «листья» содержат многочисленные зернистые хроматофоры (рис. 93).

Род Хара — *Chara*

Широко распространен в водоемах с известковой водой. Разрастаясь в больших количествах, образует покров на дне некоторых водоемов. Растение имеет высоту от нескольких сантиметров до 1 метра и внешне очень сходно с высокими водными растениями (например, хвощом или роголистником). Питается фототрофно. Размножается вегетативно — отрывающимися и укореняющимися затем ветвями, а также особыми клубеньками, образующимися на ризоидах. Известен и сложный половой процесс. Хара способна выделять на поверхности тела известь, отчего ее

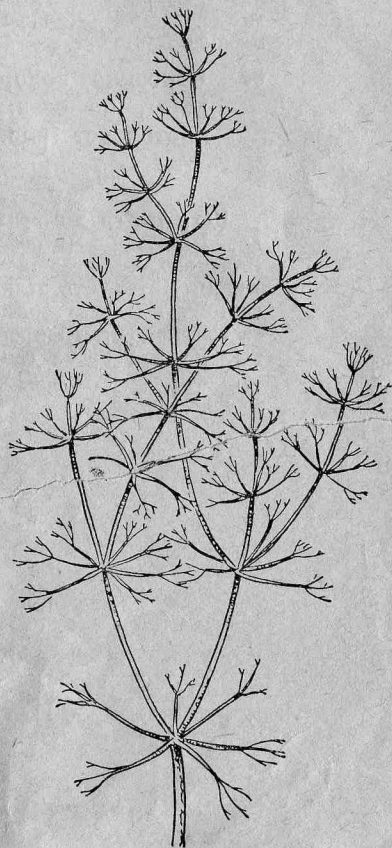


Рис. 94. Нителла.

тело делается хрупким и ломким. Водоросль широко распространена в пределах нашей страны в водоемах, богатых известью. Лучшее время сбора — летние и осенние месяцы.

0. Строение водоросли сходное со строением хары, но осевые клетки зеленые; коровых клеток нет (рис. 94).

Род Нителла — *Nitella*

Встречается в озерах, образуя большие скопления на дне. Питается фототрофно, размножается, как и хара, вегетативно — посредством частей тела, а также половым путем. Нителла, в отличие от хары, не выделяет слизи, поэтому выглядит более нежной и изящной. Сведения о географическом распространении и значении недостаточны. Лучшее время сбора — лето.

Рекомендуемая литература

Богоров В. Г. Подводный мир. Гостехиздат, 1950.

В этой брошюре рассказывается о жизни морских водорослей.

Воронихин Н. Н. Растительный мир океана. Изд-во АН СССР, 1945.

Небольшая увлекательная книжка о жизни и практическом использовании морских водорослей.

Воронихин Н. Н. Растительный мир континентальных водоемов. Изд-во АН СССР, 1953.

В книге рассказывается о значении водных растений в природе и хозяйстве человека. Материал о водорослях, имеющийся в книге, изложен в очень интересной и доступной форме и снабжен многочисленными рисунками.

Голлербах М. М. Спорные растения как объект школьных экскурсий. Л., 1946.

В книге изложен материал по методике ведения экскурсий по водорослям, экскурсионному оборудованию, методике сборов и обработке материала, тематике наблюдений над жизнью водорослей.

Голлербах М. М. Жизнь водоемов. Лен-издат, 1947.

Маленькая популярная брошюра о жизни пресных вод, содержащая интересные сведения и о водорослях.

Голлербах М. М. Водоросли, их строение, жизнь и значение. Изд-во Московского общества испытателей природы, 1951.

Это — настольная книга для каждого, кто начинает знакомиться с увлекательной группой растений — водорослями. В книге легким, доступным языком на строго научной основе изложен материал о строении различных групп водорослей, их жизни, о пользе и вреде водорослей. Очень интересен раздел об использовании водорослей в природе и в лаборатории.

Гордеева Т. Н., Круберг Ю. К., Письякова В. В. Практический курс систематики растений. Учпедгиз, 1953.

Эта книга адресована студентам II курса естественного факультета педвузов. В ней в очень простой и доступной форме изложены сведения о водорослях и дана методика приготовления препаратов из водорослей и их рассматривания в поле зрения микроскопа.

Еленкин А. А. Биология низших растений в доступных наблюдениях и опытах. Госиздат, 1925.

В книге изложен материал по проведению опытов и наблюдений по водорослям в школьном ботаническом кружке.

Жизнь пресных вод СССР. Под ред. Павловского Е. Н. и Жадина В. И. Т. II. Изд-во АН СССР, 1949.

Одна из глав книги содержит сведения о водорослях, их жизни и строении. В книге даны определительные таблицы до рода.

Жизнь пресных вод СССР. Под ред. Павловского Е. Н. и Жадина В. И. Т. IV (часть I). Изд-во АН СССР, 1956.

В книге дан раздел о полевых и лабораторных методах исследования водорослей.

Комаров В. Л. Типы растений. Изд-во АН СССР, 1939.

В этой книге несколько глав посвящено изучению водорослей. Автор книги, крупнейший советский ботаник, в очень доступной и интересной форме пишет о сборе материала по водорослям в природе, о содержании его в лаборатории и изучении с помощью микроскопа.

Курсанов Л. И., Комарницкий Н. А. Курс низших растений. Изд-во «Советская наука», 1945.

Эта книга издана как учебник для студентов-биологов II курса университетов. Читатель, интересующийся водорослями, найдет в ней интересный материал по истории альгологии, сведения о различных группах водорослей, а также ключи для определения некоторых родов (и даже видов).

Курсанов Л. И., Забелина М. М. и др. Определитель низших растений. Т. I и II. Изд-во «Советская наука», 1953.

Книга предназначена в качестве учебного пособия для биофаков университетов. Может быть использована учителем в качестве справочного пособия по водорослям.

Определитель пресноводных водорослей СССР.
В 14 томах. Под общей ред. Голлербаха М. М.,
Полянского В. И., Савича В. П. Вышло из печат-
ти 8 томов (с 1 по 8).

Издание хорошо оформлено и является прекрасным ру-
ководством для изучения и определения водорослей прес-
новодных водоемов нашей страны.

Цингер А. В. Занимательная ботаника.
Изд-во «Советская наука», 1951.

В главе «Еще о пигмеях» в очень увлекательной форме
рассказывается о жизни пресноводных планктонных во-
дорослей.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ

Амфора 42
Анабена 82
Анкиistroдесмус 77
Астерионелла 67
Афанизоменон 83

Батрахоспермум 87
Ботридиум 62

Вольвокс 74
Вошерия 61

Гематоккок 44
Геникулярия 95
Гидродикцион 75
Гидрурус 63

Гимнозига 91
Глеокапса 71
Глеотрихия 80
Гомфонема 68
Гонатозигон 90
Гониум 72
Гормидиум 93

Дактилококкопсис 49
Десмидиум 90
Диатома 69
Динобрион 64
Драпарнальдия 98

Зигнема 93

Кирхнериелла 78
Кладофора 95
Клостериум 52
Кокконеис 46
Космариум 53
Ксантидиум 56

Лингбия 85

Малломонада 34
Мезотениум 60
Мелозира 67
Микрастериас 54
Микроцистис 70
Мужоция 94

Навикула 39
Нетриум 56
Нителла 102
Ницшия 40
Носток 79

Ооцистис 76
Осциллятория 83

Пандорина 72
Педиаструм 76
Пениум 57
Перидиниум 35
Пиннулярия 38
Плеврококк 51
Плевросигма 42
Плеуротениум 60

Ривулярия 81
Ройя 59

Синедра 40, 65
Синехококкус 49
Синехоцистис 48
Синура 71

Спирогира 95
Спиротения 57
Спирулина 84
Стаураструм 55
Стигеоклониум 98
Сурирелла 41
Спенедесмус 77

Табеллярия 66
Трахеломонада 37
Трентеполия 85
Тетмеморус 60

Улотрикс 91

Факус 45
Формидиум 84
Фрагилярия 65

Хара 101
Харациум 50
Хиалотека 89
Хламидомонада 46
Хлорелла 50
Хлорококк 51
Хризамеба 34
Хромулина 33

Цератиум 36
Циклотелла 47
Цилиндроцистис 58
Цимбелла 43

Эвдорина 73
Эвглена 44
Эдогониум 92
Энтероморфа 89
Эпитемия 48
Эуаструм 54

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

Amphora 42
Anabaena 82
Ankistrodesmus 77
Aphanizomenon 83
Asterionella 67

Batrachospermum 87
Botrydium 62

Ceratium 36
Chara 101
Characium 50
Chlamydomonas 46

Chlorella 50
Chlorococcum 51
Chrysamoeba 34
Chromulina 33

Cyclotella 47
Cylindrocystis 58
Cymbella 43

Cladophora 95
Closterium 52
Cocconeis 46
Cosmarium 53

Dactylococcopsis 49
Desmidium 90
Diatoma 69
Dinobryon 64
Draparnaldia 98

Entheromorpha 89
Epithemia 48
Euastrum 54
Eudorina 73
Euglena 44

Fragilaria 65

Genicularia 95
Gloeocapsa 71
Gloeotrichia 80
Gymnozyga 91
Gomphonema 68
Gonatozygon 90
Gonium 72

Haematococcus 44
Hyalotheca 89

Hydrodictyon 75
Hydrurus 63
Hormidium 93

Kirchneriella 78

Lingbya 85

Mallomonas 34
Melosira 67
Mesotaenium 60
Micrasterias 54
Microcystis 70
Mougeotia 94

Navicula 39
Netrium 56
Nitella 102
Nitzschia 40
Nostoc 79

Oedogonium 92
Oocystis 76
Oscillatoria 83

Pandorina 72
Pediastrum 76
Penium 57
Peridinium 35
Phacus 45
Phormidium 84
Pinnularia 38

Pleurococcus 51
Pleurosigma 42
Pleurotaenium 60

Rivularia 81
Roya 59

Scenedesmus 77
Synechocystis 48
Synechococcus 49
Synedra 40, 65
Synura 71
Spirogyra 95
Spirotaenia 57
Spirulina 84
Staurostrum 55
Stigeoclonium 98
Surirella 41

Tabellaria 66
Tetmemorus 60
Trachelomonas 37
Trentepohlia 85

Ulothrix 91

Vaucheria 61
Volvox 74

Zygnema 93

Xanthidium 56

Арон Абрамович Гуревич
ПРЕСНОВОДНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

Редактор *А. С. Нехлюдова*
Переплет художника *С. Я. Нодельмана*
Художественный редактор *Н. А. Володина*
Технический редактор *В. И. Корнеева*
Корректор *Н. Н. Петровская*

Сдано в набор 21/VIII 1965 г. Подписано к печати 3/II 1966 г. А13908. Тем. план 1966 г.

№ 191. 70×108^{1/32}. Печ. л. 3,5 (4,9).

Уч.-изд. л. 4. Тираж 45 000 экз. Заказ 359.

* * *

Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР.

Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Саратовский полиграфический комбинат **idium 56**
главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров РСФСР.

Саратов, ул. Чернышевского, 59.

Цена 11 коп.